This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

KF 3404

NEDL TRANSFER
HN 67FJ 1

UNA
REVOLUCION AGRICOLA

GEORGES VILLE

Y

LOS ABONOS QUIMICOS

POR

EMILE GAUTIER

(DEL FIGARO)

TRADUCCION DE J. G. DE V.

MÉXICO

OFICINA TIP. DE LA SECRETARÍA DE FOMENTO
Calle de San Andrés núm. 15.

1893

Digitized by Google

KF 3404

HARVARD
UNIVERSITY
LIBRARY
OCT 26 1944

Clafl fund

Digitized by Google

UNA REVOLUCIÓN AGRÍCOLA.

CARTA DEL SEÑOR DON MIGUEL RUL.[1]

El folleto que publicamos á la vuelta de este número, nos fué remitido como dijimos ayer, por el Sr. Don Miguel Rul con la siguiente carta, que hemos agradecido vivamente á su respetable autor, por la bondadosa distinción con que se ha servido honrar y favorecer al *Tiempo*.

Dice así la carta:

"México, Marzo 4 de 1893.

Sr. Lic. Don Victoriano Agüeros.

Muy señor mío que aprecio:

El Sr. D'Arbél, de Puebla, se sirvió obsequiarme con un ejemplar del interesante opúsculo intitulado "Une revolution agricole.— George Ville et les engrais chimiques, par Emile Gautier (du Figaro). Paris, 1892."

Otro amigo mío, que ha residido largos años en Fran-

1. Tomado de «*El Tiempo*,» correspondiente al 11 de Marzo de 1893, número 2,859.

Digitized by Google

cia y que desea callar su nombre bajo sus iniciales J. G. de la V., me hizo el favor de traducir el opúsculo. advirtiéndome que se resiente la traducción de modismos y galicismos de que es necesario expurgarla, debidos á su larga permanencia donde no se habla el español.

Usted y el cuerpo de redacción del periódico que fundó con tan hábil constancia, *El Tiempo*, han tenido buena parte en la reunión del Congreso Agrícola á que tengo la honra de pertenecer, poseen la aptitud necesaria para expurgar esos ligeros defectos de dicción, y le corresponde la primacía para publicar ese opúsculo que dará comienzo al adelanto agrícola.

El Sr. Ministro de Fomento se sirvió ofrecerme un lugar en el Boletín para hacerlo, el Sr. Secretario del Gobierno del Distrito, Lic. D. Nicolás Islas y Bustamante también me ofreció la imprenta de la Escuela Correccional, para publicarlo, pero yo agradeciendo su bondad á dichos señores he creído que á vd. y su periódico debía dirigirme por las razones indicadas.

Si le publica vd. sucesivamente perderá parte de su interés, y no así si puede hacerse en el número extraordinario del domingo próximo, antes que termine sus tareas el Congreso, y en este caso le ruego me reserve 500 ejemplares.

El portador pondrá en manos de vd. el opúsculo original (que no se encuentra en las librerías) y la traducción en 59 hojas numeradas.—Su afectísimo atento servidor.

MIGUEL RUL.

Digitized by Google

UNA REVOLUCION AGRICOLA.

GEORGES VILLE Y LOS ABONOS QUÍMICOS

POR

EMILE GAUTIER.

[*Del «Fígaro.»*]

Traducción para el Sr. D. Miguel Rul por J. G. de la V.—1893.

PREFACIO.

El estudio, de seguro incompleto, pero exacto, según mi opinión y por lo menos concienzudo que he consagrado en el Fígaro de 9 y 10 de Octubre á Mr. Georges Ville y á su obra, ha obtenido un éxito tan considerable entre el público ilustrado que, no obstante varias ediciones sucesivas, esos números no tardaron en verse totalmente agotados.

Sin embargo, los pedidos seguían lloviendo de todas partes.

Forzoso me ha sido el preparar una segunda edición de ese trabajo, que ha tenido la dicha de impresionar

Digitized by Google

tan profundamente á las muchedumbres laboriosas que viven de la tierra. Pero he reflexionado que más valdría dar á esta nueva edición la forma más manuable, más cómoda y más persistente de un folleto ó de un libro, que se pueda colocar en la biblioteca ó á la cabecera de la cama, que la forma fatalmente efímera de una hoja suelta.

Tal ha sido el génesis de este opúsculo sin pretensión, en el que los lectores del Fígaro encontrarán revisados, corregidos, puestos en su punto y aumentados aquellos trozos á los cuales las necesidades de la compaginación ó de actualidad, me obligaron la vez primera á practicar cortes, y van enriquecidos hoy con notas explicativas, recetas y consejos prácticos, ideas y hechos de que ya el citado periódico les había hablado y en los que se podrá quizá aprender algo nuevo, descubrir pistas fecundas y horizontes desconocidos aún.

Ojalá esta humilde tentativa de vulgarización científica, inspirada por el Maestro ingenioso del que no soy más que la voz y el eco fiel, pueda servir á aumentar la fortuna, el poder y la gloria de la patria común.

Paramé, 20 de Octubre de 1891.

EMILE GAUTIER.

Digitized by Google

INTRODUCCION.

GEORGES VILLE EN VINCENNES.

La especie humana es tan limitada, tan frívola, tan ingrata, que entre cien aldeanos tomados al acaso, aun entre los menos záfios y más emprendedores en las diversas regiones de la Francia, no se encontrarían quizá cuarenta, me lo temo, que pudiesen contestar afirmativamente á esta pregunta:

¿Conoce vd. á Georges Ville?

Y sin embargo, no hay uno solo á quien el sabio profesor de Fisiología vegetal del Museo no haya directa ó indirectamente hecho algún servicio; no hay uno solo á quien, si quisiera tomarse la molestia, no pudiera hacerlo deudor de su fortuna.

Pero en cambio no hay uno solo que no sepa de memoria la leyenda del Gral. Boulanger.

***

Es, en verdad, un hombre muy singular ese Georges Ville, quien, hijo de sus obras, habiendo conquistado su distinguido puesto y su fama á fuerza de rudo trabajo, había ya á los treinta años, sin títulos ni pergaminos oficiales, ni aun el de Bachiller, violando las puertas tan celosamente cerradas á los intrusos en los

Digitized by Google

tabernáculos universitarios, asaltado á viva fuerza una cátedra en el Museo, llenado el mundo científico con el eco de su nombre, y obligado á las entidades más autorizadas á arriar bandera ante la lógica de sus raciocinios, la precisión de sus descubrimientos, el ingenio de su técnica. Es una especie de héroe de novela con visos de mágico y de alquimista; pero alquimista á la moderna, rasgando con certera mano el misterioso velo de Isis, convidando al mundo á penetrar con la vista hasta el fondo de sus retortas encantadas y vociferando sus secretos en las cuatro esquinas; mágico de nuevo cuño, operando por a+b, y no queriendo arrancar de las entrañas de la tierra avasallada la piedra filosofal, sino de entera conformidad con las más sutiles exigencias de la ciencia positiva y demostrada.

Nacido en 1824 en Pont Saint-Esprit (Gard) en las márgenes del Ródano, Georges Ville, desde la edad de catorce años había abandonado su paíz natal, donde su familia lo destinaba al humilde oficio de relojero, para entrar en calidad de preparador en una grande farmacia en Lyon. Estaba escrito que este hombre de genio, así como su precursor Liebig, había de darse á conocer en una ciencia, en la que más tarde había de causar una revolución, como mozo de faena, porque el preparador en una botica no es más que un mozo de faena. De Lyon en breve pasó á Paris, donde fué recibido el primero, por oposición, en el Internado de Farmacia.

Discípulo favorito de Regnault en el Colegio de Francia, estableció su primer laboratorio químico en la calle de Vaugirard, en aquella misma sala del Convento de Carmelitas que había servido de prisión á los Giron-

Digitized by Google

dinos, cuyos muros estaban aún cubiertos de inscripciones, especie de testamento, *in extremis*, de aquellos desgraciados próximos á subir al cadalso. Allí es donde determinó por vez primera la dosis de amoniaco contenida en el aire; allí es donde por vez primera demuestra la absorción directa del ázoe atmosférico, por ciertas especies de vegetales y en particular por las leguminosas. Transporta después el lugar de sus estudios y trabajos á Grenelle, donde sus fabulosos cultivos en arenas calcinadas, en vidrios molidos, no solamente le valen la visita y homenaje de los hombres más caracterizados, sino de las más lindas mundanas del Paris de aquella época. Si me permito evocar este recuerdo que parecería quizá, á personas superficiales, digno de poco interés, lo hago tan sólo para mejor demostrar la intensidad de la boga que gozaba ya en 1850 la iniciativa atrevida de ese joven, que pretendía fabricar trigo sin tierra, ayudándose de simples procedimientos industriales, como se fabrica el alcohol, como se fabrica el chocolate.

Lo hago también para que quede bien entendida la dificultad que tiene que vencer una idea nueva, por más justa, por más original, por más fecunda que sea para entronizarse en una sociedad engreída con sus rancias preocupaciones, con sus añejas tradiciones.

Se dice generalmente:

«Causa por mujer prohijada
Es causa medio ganada.»

Esto es rigurosamente cierto algunas veces, pero no siempre.

Digitized by Google

Elocuente, fascinador, elegante, de distinguidas maneras y caballeroso porte, Georges Ville, cuyo éxito mundano no era ciertamente menor que su éxito científico, había conquistado desde su *début*, el eternamente victorioso elemento femenino. Y sin embargo, siete ú ocho lustros han transcurrido, y transcurrirán por desgracia muchos más, antes de que en Francia, país donde nació, donde creció, donde se afirmó y desde donde irradió subrepticialmente al través del mundo la doctrina de los abonos químicos, sea, después de tantas garantías, de tantas pruebas suministradas, lo que merecería ser, esto es, el programa universal y el universal artículo de fe.

***

Los mandarines de la agricultura tradicional no tardaron en enfullinarse por los triunfos y el prestigio creciente de este rival inesperado. ¡Cómo!—decían,—este estudiantillo de Farmacia, este aprendiz de relojero, que no podía ni debía fabricar más que relojes, tan sólo porque á topa tolondra aprendió algo de Química, se atreve á querer volar con sus propias alas, y ¡á qué altura! y pretende dar lecciones á su mismo cura párroco..... Habla nada menos que de resolver por la ciencia el irritante problema social de multiplicar el pan, organizando el alimento copioso y barato. ¿No es esto escandaloso? ¿No es esto intolerable?

Pronto se apercibió Georges Ville que tenía que luchar no tan sólo con la torpeza, el escepticismo, la ceguera, la indiferencia de las masas compactas del pueblo, sino con la hostilidad bien declarada de una

Digitized by Google

entidad biliosa y celosa, más ilustrada. Pero, afortunadamente, Georges Ville tenía pico y tenía uñas.

No hemos olvidado su legendaria polémica contra Mr. Boussingault, formidable adversario, lo confesamos, quien marchando siempre hacia el punto de mira, había desde luego llevado el debate al terreno experimental á propósito de su teoría de la asimilación del ázoe atmosférico por los vegetales, teoría cuyo valor y alcance científico no son comparables sino al valor y al alcance de la interpretación imaginada por Lavoisier, declarada clásica, de los misteriosos fenómenos de la respiración animal. Esta discusión que hizo tanto ruido debía terminar en favor de Georges Ville, por la escrupulosa comprobación de sus experimentos por una Comisión nombrada *ad hoc* por la Academia de Ciencias, cuyo relator fué Chevreul, sobre todo, después de los verdaderos milagros de la Sideración.

Y sin embargo todavía hoy se le disputa la gloriosa paternidad de este descubrimiento, prefiriendo arbitrariamente atribuir este honor á los alemanes, cuyo solo mérito se limita á haber sabido lavar bastante bien la cara del niño engendrado por otro progenitor. Todavía se encuentran huellas de esta denegada justicia en las palabras vertidas en el último Congreso de la Asociación Francesa en Marsella, reunida para el adelanto (para el retroceso debería decirse) de las ciencias.

Pero pasemos adelante. Entonces fué cuando, despues de estos combates, la cátedra de física vegetal acabada de crear en el Jardín de Plantas, se concedió á Georges Ville, cátedra que ha conservado y conserva aún con el más brillante prestigio.

Digitized by Google

Pero su temperamento de hombre de propaganda, de hombre de acción, se sentía ahogar dentro del estrecho recinto de los laboratorios cerrados, cubiertos, donde hasta entonces lo había confinado la "*struggle for life.*"

La vasta organización que había creado en Grenelle de la manera más completa y con grandes desembolsos, sobrepujaba ya todo lo que hasta entonces se había visto de más perfecto en materia de química aplicada y de agricultura experimental. Pero todo eso no bastaba al osado novador. Necesitaba vastos horizontes en pleno viento, en plena tierra. El campo de experimentos de Vincennes donde cada año la diosa Céres promete sus favores, iba á satisfacer su deseo.

***

En efecto, en 1860 el campo de experimentos de Vincennes fué instituído á expensas y del peculio particular del Emperador Napoleón III, con el exclusivo objeto de dar la consagración experimental á las seductoras afirmaciones y á las curiosas tentativas de Georges Ville.

Desde ese instante la doctrina de los abonos químicos tuvo su órgano, su utilidad demostrada, su teatro de aplicación y su Museo. Obligados á bajar la cabeza inclinándose ante la soberana elocuencia de los hechos, los incrédulos y los calumniadores no tuvieron más remedio que guardar un profundo silencio ó cantar la polinodia.

Pudiérase decir que el Evangelio agrícola, según San Georges Ville, tuvo su Nazareth y su Sión en el

Digitized by Google

campo cerrado de Vincennes. Allí este Evangelio se creó y se predicó: se predicó por el Maestro, y se creó por las plantas que su ciencia había modelado, pero con tanta firmeza y seguridad, que podía, sin temor de equivocarse, determinar anticipadamente su tamaño, su forma, su vigor, su composición, su color, su rendimiento y sus virtudes.

En Vincennes no es ya Georges Ville lo que era en el Museo; ya no se contenta con afirmar, ahora prueba *Res et verba*, es decir, con palabras y con hechos. Ahora se vé, se palpa, se cuenta, se mide. Ved aquí, sobre esta cuchilla de tierra, trigo, betabel, trébol, viña, perales, etc., todo eso cultivado sin abonos. Ved más allá otras muestras de los mismos vegetales á las que no se les ha puesto nada más que estiércol, ó bien, tal ó cual abono completo, es decir, una amplia provisión de todos los elementos indispensables para que brote y se desarrolle la vida vegetal. Por aquí, ved modificada la proporción del ázoe, más allá la proporción del ácido fosfórico, acullá la de la potasa.

Ahora, comparad y juzgad! Todas las piezas del proceso están á vuestra vista, ya bajo la forma de productos cosechados y conservados secos, ya bajo la forma de vivísimas verduras y de cosechas en pie. Aunque el apóstol gurdara silencio, lo que sería una lástima, esta lección no dejaría de ser por eso menos patente, ni las conclusiones menos claras para una persona de recta conciencia y de buena fe.

Si, por desgracia, como lo hice constar no ha mucho con cierta dósis de amargura, la gente obtusa ignora ó desconoce la obra fecunda consumada por Georges

Digitized by Google

Ville, ella no conoce igualmente el prodigioso obrador donde él ha elaborado, *cristalizado*, por decirlo así, hechos tangibles, lecciones sugestivas, y donde desde hace treinta años, sin desaliento ni descanso, se está esforzando en colocar esa obra al alcance de todas las individualidades. ¡Cuántos habrá que ignoran hasta su existencia, aunque parezcan estar al corriente de los adelantos de la ciencia!

***

Y sin embargo, aunque el campo de Vincennes no tenga más que unas cuantas hectáreas de extensión, es ya una de las más grandiosas, una de las más admirables y más fecundas creaciones de este fin de siglo que tantas maravillas ha producido. Yo soy de los que piensan que un pueblo que tiene conciencia de sus verdaderos intereses, que es cuidadoso de su porvenir, debe reputar las conferencias estivales de Georges Ville como un acontecimiento tan considerable, tan ansiosamente deseado, como la primera representación del Lohengrin ó como la apertura de la más borrascosa sesión parlamentaria.

Si no estuviésemos gangrenados como lo estamos por un vicio de raza, de *bizantinismo*, de imprevisión y de frivolidad, habría cada domingo, allá en la meseta de Gravelle, tan numerosa concurrencia como la hay el día del gran premio en las carreras de Longchamp.
—*Emile Gautier*.

Digitized by Google

UNA REVOLUCIÓN AGRÍCOLA.

AGRICULTURA É INDUSTRIA.

Supongamos que alguno de aquellos grandes hombres, nuestros antecesores en el siglo pasado, deslizándose fuera de su tumba se presentase entre nosotros. Es evidente, que ante el espectáculo digno de las *Mil y una noches*, de las creaciones de la industria moderna, un Diderot, un Voltaire, un Buffon, un Lavoisier, un Condorcet ó un Laplace, creería ser el juguete de una ilusión, y se preguntaría si no estaba soñando, si no era presa de una alucinación fantasmagórica ó si no se había vuelto loco de atar.

Transportad á ese antecesor aparecido á una de nuestras explotaciones agrícolas y se encontraría al instante en terreno conocido.

Porque apenas una que otra mejora en los detalles, uno que otro instrumento de labranza perfeccionado, alguna máquina ingeniosa simplificando las labores, un poco de más método, vendrían á demostrarle que desde su muerte había tenido lugar algun progreso.

En efecto, la agricultura se encuentra desgraciadamente hoy en el mismo punto de atraso que lo estaba en la época anterior. Quizá en situación más angustiosa, si se atiende que en aquella época no experimentaba la competencia extranjera, ni los abrumadores impuestos de guerra, ni el servicio obligatorio,

Digitized by Google

ni la dificultad y alto precio de la mano de obra, ni la filoxera, ni el fraude sabiamente organizado de los productos alimenticios.

Mientras que todo entraba en muda al derredor de ella, para lanzarse con ímpetuo vertiginoso hacia el porvenir, sólo la agricultura permanecía estacionaria.

***

¡Oh rara y dolorosa anomalía!

De todos los ramos de la actividad humana, la agricultura es á la vez la más antigua y la más esencial, sobre todo en un país como Francia cuya situación geográfica y climatérica no tiene quizá igual bajo la inmensa bóveda celeste.

A todo rigor se puede concebir que una sociedad subsista sin industria; jamás se podrá concebir aquella que carezca de los recursos agrícolas.

Pues qué, ¿no es la agricultura la que cría los productos que la industria se limita sólo á transformar? ¿No es ella el origen, el venero de todo lo que la industria consume, desde la seda, la lana, el cáñamo y el algodón, hasta el cuero, desde la madera, hasta el aceite; y sin hacer mención del pan, de la carne, del vino, del azúcar y del alcohol, substancias que son para los operarios de carne y hueso, para los trabajos intelectuales como para los musculares, lo que es el carbón para las máquinas inanimadas?

Propiamente hablando, la agricultura no es más que una industria de un género particular; pero una industria superior, la única entre todas las industrias que sea positiva y efectivamente creadora.

Digitized by Google

En efecto, veamos cómo procede la agricultura: En la estación conveniente, ella deposita en las entrañas de la tierra una semilla que pocos meses después le devuelve diez, cien, mil veces su equivalente. La espiga se convierte en gavilla, la simiente en árbol, la pepita en álmaciga arborescente. Aquí no hay merma, sino al contrario, un aumento, un acrecentamiento de la substancia inicial.

¡Cuán diferente es el resultado del trabajo industrial! En éste hay siempre una merma; en éste jamás el producto resultante es igual á la cantidad de materia invertida, porque la industria, por un incurable vicio de su naturaleza, rinde siempre menos de lo que recibe para su elaboración; porque la industria se limita á dar una forma nueva á los productos preexistentes; ella transforma la madera en muebles ó en armazones; el fierro, el acero, el aluminio, la plata, el oro, en instrumentos de todas clases; en armas en joyas; ella transforma la pulpa de las frutas en confituras y melados; la arena en vidrio de Bohemia, etc., mientras que la agricultura por el contrario, ella multiplica, ella da nacimiento á productos nuevos, inéditos; en fin, ella es creadora.

Por otra parte, las fuerzas empleadas por la industria, nunca son gratuitas, mientras que la agricultura por el contrario, opera tan sólo con la colaboración de sus agentes naturales que no le cuestan nada ó casi nada, porque abstracción hecha del precio exorbitante de sus útiles de labranza, la agricultura no tiene que gastar más que en las semillas.

Y sin embargo, á despecho de ventajas tan palma-

Digitized by Google

rias, la agricultura es lo que hasta nuestros días ha adelantado con menos rapidez y seguridad. Mientras que la industria, su hermana mayor, toca ya la cúspide de los adelantos, la agricultura apenas todavía se arrastra penosamente por el suelo.

Se siente uno como arrebatado por un vértigo al imaginar todos los prodigios que se hubieran realizado, las consecuencias de toda especie ya políticas ó económicas, ya sociales ó intelectuales y aun morales que hubieran tenido lugar; las quimeras realizadas, las utopías convertidas en hechos patentes, si la mitad, si solamente la mitad del trabajo y de los capitales invertidos desde hace cien años hasta nuestros días en la industria manufacturera, se hubieran empleado en el fomento del progreso agrícola, y si la ciencia que ha sabido disciplinar el calor y el frío, la luz y los infinitésimos, el océano y aun el rayo, se hubieran dedicado á disciplinar la fuerza vegetativa.

***

Pero al fin, nada habremos perdido con esperar, porque yo soy de aquellos que creen, á puño cerrado, que la agricultura reserva para el siglo venidero sorpresas mil veces más maravillosas que las que la industria moderna nos decanta, á nosotros precursores de este fin de siglo.

¡Pero qué digo! Ha llegado ya el momento solemne, porque la revolución agronómica está á punto de estallar ostentándose en toda su plenitud.

Porque ha aparecido en el mundo un hombre cuya gloria igualará la gloria de Lavoisier y la de Galvani,

Digitized by Google

la de Dionisio Papin y la de Pasteur; un hombre dotado de gran perspicacia genial, de una indomable energía, de una habilidad trascendental, que se ha preguntado á sí mismo, ¿por qué no se aplicaban á la industria agrícola los métodos y los procedimientos de la ciencia refinada que tan feliz éxito han alcanzado en los procedimientos industriales? ¿Por qué el hombre, que ha sabido subyugar la naturaleza inerte, no subyugaría también la naturaleza en plena vida? ¿Por qué, en fin, ese hombre no realizará, después de la síntesis artificial de los minerales, la síntesis industrial de los vegetales?

Ya se habrá comprendido que ese hombre que menciono no es otro que Georges Ville, el ilustre profesor de fisiología vegetal del Museo de Historia Natural; el fundador de esa portentosa doctrina llamada "Doctrina de los Abonos Químicos," cuya generalización, demasiado lenta por desgracia, está llamada á causar una revolución completa en las condiciones económicas y sociales de las civilizaciones futuras.

Algunos, tales como Liebig y Boussingault, verbigracia, habían ya como vislumbrado confusamente, como presentido con vaguedad, la solución del enigma.

Pero nadie había tenido la dicha ó el arte de despejar clara y definitivamente la preciosa incógnita: nadie, sobre todo, había tenido la habilidad de dar á la teoría la consagración de la experiencia. Cualquiera que haya sido el mérito intrínseco de las vagas concepciones, de los incoherentes ó tímidos ensayos de sus predecesores, se puede decir con verdad, que Georges Ville y sólo Georges Ville, ha creado de la nada, *ex ni-*

Digitized by Google

hilo, la doctrina de los abonos químicos, que él y sólo él, la ha llevado hasta su verdadero punto de vista, que ha trazado sus grandes rasgos, fijado sus más pequeños detalles, establecido sus reglas, determinado su método; él es, en fin, el que la ha elevado á la altura de una ciencia segura, de un arte determinado. Él y siempre él, es el que á fuerza de elocuencia comunicativa de fé militante, de contagioso ardor, de increible tenacidad, ha llegado, después de tremenda lucha, á dominar la celosa hostilidad de los unos, la ignorante terquedad de los otros, el indiferente escepticismo de todos!

Cuarenta años ha que ese hombre trabaja; cuarenta años hace que ha lanzado su idea á la circulación, y cuarenta años hace que trabaja para consolidarla contra todas las preocupaciones de la rutina y de la envidia, mientras que ese autor, para quien la postetidad no tendrá jamás bastantes laureles, es tratado, no obstante sus abonos químicos, de visionario, de utopista y hasta de charlatan.

Su idea, empero, ha llegado al fin á cosquistar distinguido lugar en el mundo de la ciencia; ella ha llegado á ser considerada como *clásica* en las prácticas comunes; ella promete ser, en definiva, el móvil de una revolución sin precedente como sin ejemplar.

***

El inglés Huxley ha dicho, con razón, que los primeros trabajos de Mr. Pasteur sobre los vinos, las cervezas y los gusanos de seda, abstracción hecha del cultivo de los microbios, de la atenuación del virus de

Digitized by Google

la vacuna, del carbón y de la rabia, hubieran ellos solos bastado para pagar los cinco mil millones del rescate en el año terrible.

¿Qué diremos, pues, de la obra de Georges Ville, que consiste pura y simplemente en arancar á la agricultura, esa nodriza de la humanidad, del empirismo estéril, para enseñarle á fabricar metódicamente todas las plantas generalmente útiles, á reglamentar anticipadamente su rendimiento en cantidad y en calidad, á fabricar en fin, el cáñamo y el trigo, las papas y la col, los betabeles y las rosas, los frijoles y las uvas, con la mismísima facilidad con que se fabrica el jabón, el vidrio, los ladrillos, el agua fuerte y el queso de Gruyère? ¿Qué diremos de una obra que tiende á transformar los campos, las huertas, los jardines en otras tantas manufacturas al aire libre, sistemadas y disciplinadas, donde cada tallo se convierte en una bobina ó canilla; todo allí estará previsto y prevenido; todo allí se operará por peso, por medida y por cálculo? ¿Qué diremos de una obra cuyos resultados supremos serán la multiplicación de los panes, de los beefsteaks, de los cuartillos de vino, de la *institución* de la *vida* pingüe y abundante á poco precio y el final de las discordias sociales?

Tal será el resultado de la aplicación de la teoría de los abonos químicos, y tales son las magníficas esperanzas que nacen de su efectiva realización.

Digitized by Google

DOCTRINA DE LOS ABONOS QUÍMICOS.

NÚMERO 1.—ANÁLISIS Y SÍNTESIS.

Nada se crea; nada puede extraerse de la nada. Tal es la ineludible ley para el hombre.

Para hacer un guisado de liebre, se necesita tener una liebre, ó por lo menos un gato.

Examinad las obras más maravillosas del genio del hombre, desde las infinitamente pequeñas hasta las infinitamente grandes: no encontraréis más que fragmentos de materia ajustados más ó menos artísticamente.

Pero si nada se crea, en el sentido absoluto de la palabra, las creaciones secundarias que transforman en nuevas las cosas viejas, esas transfiguraciones que de las cosas conocidas hacen productos enteramente inéditos, estas metamórfosis no tienen límite. Una vez conocidos los factores constituyentes de un cuerpo, sus proporciones, las leyes y las condiciones de la asociación de esos factores, el hombre puede reproducir, á *posteriori* ese cuerpo con toda exactitud, aproximando esos elementos esenciales y primitivos, dosificándolos y agrupándolos como deben de estar, provocando artificialmente la aparición de las condiciones á las que están fatalmente sometidas sus combinaciones.

La síntesis es, pues, el complemento lógico del análisis.

Digitized by Google

Así es como la química puede, á voluntad, reconstruir el aire, el agua, el amoniaco, el ácido carbónico, y multitud de otras substancias sutiles y complexas.

Así es como la química puede artificialmente reproducir los minerales compuestos que constituyen las rocas, y las piedras preciosas, combinando y amalgamando los componentes diversos de que están formadas, todo con arreglo á las condiciones exigidas y de conformidad con las proporciones prescritas por las leyes de la afinidad química.

¿Por qué, pues, no se obtendría el mismo resultado con una planta á la que se le suministraría artificialmente todo lo necesario para su nacimiento, desarrollo y fructificación?

Ciertamente, el mineral es un cuerpo inerte, mientras que la planta es un organismo vivo. Ciertamente que entre la planta y el mineral se abre el misterioso abismo que separa la materia inorgánica de la materia organizada.

Pero este abismo sólo es inabordable en apariencia.

No se trata de suplir la fuerza vital que es el alma oculta de la semilla. Se trata sólo de suministrar á su energía latente, algo que estimule su poder de desarrollo y de multiplicación, así como la síntesis de los minerales se limita á proporcionar á la afinidad química la ocasión y los medios de manifestarse.

Toda la cuestión se reduce á averiguar de qué se compone una planta, ó en otras palabras, de qué está urdida la trama de la tela sobre la que opera la fuerza vegetativa.

Esta cuestión, que á primera vista parece tan re-

Digitized by Google

cóndita, tan obscura y tan complexa, hace años que la química, esa especial brújula, la ha descubierto completamente.

Y esto ha sido mucho más fácil de lo que se pudiera uno imaginar.

LOS CATORCE ELEMENTOS.

Ciertamente las diferentes especies de vegetales, cuyo número, según los señores botánicos, no es inferior á 200,000, acusan la más sorprendente diversidad de organización, de aspecto y propiedades: algunas alcanzan dimensiones colosales, otras no son perceptibles á la simple vista, á causa de sus proporciones microscópicas; éstas son casi indispensables á la alimentación de los animales ó de los hombres, aquellas destilan los aceites más corrosivos, los más mortíferos venenos.

Todas, sin embargo, tienen algo de común, y este algo es la identidad absoluta de la composición química.

Esta infinita diversidad que nos asombra, no existe más que en el aspecto físico.

Todas las plantas, todas, sin excepción, desde el cedro hasta el hisopo, desde el trigo hasta la cicuta, desde la ortiga cáustica hasta la suculenta frambuesa, todas observadas en el crisol del químico, se encuentran compuestas de los mismos principios, tejidos de la misma tela, amasados de la misma pasta.

Si difieren entre sí, no es en razón de su naturaleza ó del origen de los elementos que las constituyen, sino en razón del orden en el que estos elementos están aso-

Digitized by Google

ciados, en razón de sus proporciones respectivas y de su sistema de agrupación.

No de otro modo un pequeño número de letras, por medio de innumerables combinaciones, basta para componer infinidad de palabras, teniendo cada una su significación propia, su fisonomía, su valor y su sonoridad.

De la misma manera las siete notas del diapasón por la infinita variedad de sus agrupaciones respectivas, sirven y bastan para modular hasta lo infinito todas las músicas imaginables ó inimaginables, desde las pobres y monótonas rapsodias de los pueblos bárbaros hasta las más sabias y sugestivas inspiraciones de un Mozart, de un Glück, de un Beethoven, de un Bach, de un Schubert ó de un Berlioz.

Falta saber cuáles son esos elementos primitivos á los que se tiene que ocurrir cuando se trata de explicar el trabajo misterioso de la vegetación y penetrar hasta su economía.

Sabemos que el agua se compone de oxígeno é hidrógeno; el aire, de ázoe y de oxígeno; la sal de cocina, de cloro y de sodio.

¿Y de qué se compone un vegetal?

De catorce elementos, responden los químicos, ni uno más ni uno menos, cuya constante, exacta, completa y definitiva nomenclatura es la siguiente:

Elementos orgánicos (que cuando se quema la planta, se disipan en vapor, gas ó humo).

1	Carbón	CUATRO.
2	Hidrógeno	
3	Oxígeno	
4	Azoe	

Digitized by Google

Elementos minerales (que en la incineración del vegetal subsisten en el estado de cenizas).

1	Azufre	DIEZ.
2	Ácido fosfórico	
3	Cloro	
4	Sílice	
5	Fierro	
6	Manganeso	
7	Magnesia	
8	Cal	
9	Sosa	
10	Potasa	

Estos catorce elementos no se separan jamás. Se les encuentra indistintamente en todos los vegetales, en los que forman la trama esencial, necesaria y suficiente á constituirlo.

Las diferencias que existen entre las plantas son tan extraordinarias, aun entre las plantas de la misma familia, que vemos, entre las soláneas, por ejemplo, á la patata comestible crecer al lado de los venenosos beleños y belladonas. Las diferencias de las plantas no son constituídas por la naturaleza de sus elementos constituyentes, sino por el plan según el cual esos elementos están dispuestos, por el estilo, por decirlo así, de sus agrupaciones moleculares.

Esto es lo que enseña el "análisis."

La "síntesis" por consiguiente, debe ser realizable.

Conformándonos, pues, con las condiciones con que la naturaleza opera, *Natura naturans* debemos poder fabricar las plantas, puesto que sabemos de qué se componen, así como podemos fabricar artificialmente el agua, en condiciones determinadas, con hidrógeno y oxígeno; el aire respirable con oxígeno y ázoe, y la sal de cocina con sodio y cloro.

No hay más que poner á disposición de los vegeta-

Digitized by Google

les, bajo una forma asimilable, los catorce elementos que constituyen siempre y en todas partes su tejido primordial, y dejar lo restante á la acción de las fuerzas cósmicas que Dios hace funcionar.

Este es el gigantesco problema que se propuso resolver hace ya como medio siglo Mr. Georges Ville, y era entonces simple estudiante tan desprovisto de prestigio como de dinero; problema que ha resuelto hoy con un éxito triunfal.

Ciertamente que esto no se hizo tan fácilmente como se cuenta.

Por más simplificada que haya sido la operación, reducida á las proporciones de una ecuación con catorce incógnitas, no ha dejado de ser una cosa sumamente delicada eso de que el agricultor tenga que suministrar á la planta, sin más recursos que los de su propia ciencia y trabajo, todo lo que la planta pueda necesitar.

Aun en la tranquilidad de un laboratorio, no es cosa tan sencilla como parece el asociar dos unidades químicas. Y si esto, después de manipulaciones largas, delicadas y dispendiosas, al fin y al cabo no sale siempre á medida de nuestro deseo, ¿pues qué será cuando al aire libre, en medio del conflicto de los elementos ingobernables, sobre enormes cantidades proporcionalmente á la extensión de las superficies cultivadas, se tenga que suministrar á las plantas, no ya dos substancias, sino catorce, cuanteadas y combinadas según las exigencias y los gustos de tantos tipos de vegetales irreductibles?

¿No es, pues, esto una de esas concepciones utópicas,

Digitized by Google

que tropezando con las dificultades de la práctica, desafían los esfuerzos, la paciencia y el genio de los más hábiles alquimistas, de los mágicos más poderosos?

Pues no hay nada de eso, y La Naturaleza encargándose del noventa y siete por ciento del trabajo necesario, reduce, como lo vamos á ver, esta especiosa objeción, á las proporciones de una ilusión de óptica mental.

Necesita cada individuo vegetal, cueste lo que costare, catorce elementos; pero es falso que esta libranza por catorce cantidades sea toda pagadera por el agricultor.

Porque los catorce elementos no tienen ni el mismo génesis ni el mismo valor.

III.

EL GÉNESIS VEGETAL.

Por lo tanto, sabemos que de los cuatro elementos orgánicos de que se compone la planta, tres de ellos no son suministrados por la tierra.

La planta, espontánea y directamente se abastece del carbono, tomándolo de los inagotables almacenes de la atmósfera.

El aire, como sabemos, contiene cierta cantidad de ácido carbónico, que bajo la influencia de la luz solar se asimila á los tejidos vegetales. Allí se descompone. El oxígeno se elimina hacia afuera y el carbono permanece fijo en el organismo, donde para volverlo á encontrar bajo la forma de carbón, de ollín ó de humo necesitamos calcinar, carbonizar la planta.

Digitized by Google

En cuanto al oxígeno, se lo proporciona la planta extrayéndolo ya de la atmósfera (que se compone de oxígeno y ázoe), ya de las aguas pluviales que empapan el suelo.

Igualmente del agua (que se compone de hidrógeno y oxígeno) ya caída de las nubes, ya de la regadera, extrae la planta su hidrógeno.

Ahora bien, hay que saber que los vegetales que no son, por decirlo así, más que *humedad condensada* y *aire espesado*, contienen por término medio, 47 por 100 de carbono, 40 p% de oxígeno y 6 p% de hidrógeno.

De lo que resulta que si no consideramos, por ahora, el ázoe (1½ por 100), los elementos orgánicos representan juntos los 93 por 100 de la planta.

El análisis del trigo es como sigue:

Carbono	47,69
Hidrógeno	5,54
Oxígeno	40,32
Sosa	0,09
Magnesia	0,21
Azufre	0,31
Cloro	0,04
Óxido de fierro	0,06
Sílice	2,76
Manganeso	0,05
Ázoe	1,60
Acido fosfórico	0,45
Potasa	0,66
Cal	0,20
Total	100,00

¿Qué, todo esto quiere decir que para obtener un kilogramo de cosecha, sea preciso llenar los surcos de

Digitized by Google

sifones de oxígeno, insuflar gas hidrógeno y enterrar polvo de carbón hasta la concurrencia de 93 gramos?

No, absolutamente.

Por considerable que sea la proporción, según la cual esos tres factores entran en la composición del individuo vegetal, no hay que alarmarse por eso; la atmósfera y el cielo, en colaboración con Febo y San Medardo (las lluvias) se encargan de abastecer á la planta periódicamente de lo que necesita.

Esta es la primera eliminación. No será la última.

Entre los diez elementos minerales, hay siete por lo menos, de los que no debemos preocuparnos, por esta sencilla pero excelente razón: y es, que la tierra, la más delgada y la más pobre, está superabundantemente provista de ellos, pues que son para el terrón lo que la sal es para las olas del mar. Hay siempre la suficiente.

Esos siete elementos que no deben preocuparnos, que constituyen las tres centésimas partes de la planta, son la sosa, la magnesia, el cloro, la sílice, el fierro, el manganeso y el azufre.

Lo que, finalmente, y con los noventa y tres centésimos y medio de hidrógeno, de oxígeno y de carbono, dan un total de cerca de noventa y siete centésimos que se incorporan, *sponte suâ*, al vegetal y se fijan en la trama de sus tejidos á título de partículas integrantes y de substancia viva, *gratis pro Deo*, por operación del Espíritu Santo.

La planta, en otras palabras, vive en un medio de 97 por 100 de *aire libre*, de polvo de barbecho, de agua simple, cosas todas que apenas se necesita el trabajo de inclinarse para recogerlas del suelo.

Digitized by Google

Pero siete y tres hacen diez si no me equivoco, y eso en todos tiempos y en todos los países.

Lo que quiere decir que para el químico agricultor, para el *fabricante* de vegetales, los catorce elementos se reducen de eliminación en eliminación, en la realidad práctica á cuatro elementos de que no hemos hablado aún, es decir: al ázoe, el ácido fosfórico, la potasa y la cal. ¡Tres por ciento!

Eso sí, no es posible pasarse sin esos cuatro elementos cardinales, fertilizadores por excelencia, verdadera sal de la tierra, verdadero *fermento*, sin el cual no puede esponjarse la *pasta* vegetativa.

Sin ázoe, sin ácido fosfórico, sin potasa, sin cal, la vegetación huelga. No parece sino que esos cuatro cuerpos guardan en sí almacenada al estado virtual, la fuerza vegetativa que, gracias á ellos, se transforma en cosa visible y transportable, ni más ni menos que la fuerza mecánica cristalizada bajo la especie y apariencia de un block de carbón de piedra ó de un cartucho de dinamita.

Así como es calculable lo que un wagón de hulla ó un barril de pólvora representa en caballos de vapor ó en jornales de operarios, así se puede igualmente calcular, medir anticipadamente en kilogramos de azúcar ó en quintales de harina, en racimos de uvas ó en gavillas de trigo, la cantidad de fertilidad (esta es cosa abstracta, impalpable como una virtud) equivalente á una cantidad dada de esas mencionadas mágicas substancias.

Desde ese instante todo se aclara, se ilumina, se simplifica.

Digitized by Google

Asociad en dosis convenientes (cosa que sólo la práctica y el tanteo pueden determinar con exactitud) las cuatro substancias fertilizadoras, y tendréis en vuestra mano con que satisfacer á todas las exigencias de la vegetación. En fin, podréis entonces fabricar plantas á vuestro albedrío.

Hé aquí, á grandes rasgos trazada la doctrina de los abonos químicos; hé aquí la síntesis vegetal; hé aquí la agricultura del porvenir.

IV.

CULTIVO SIN TIERRA.

Esto no es, sabedlo bien, ni hipótesis gratuita ni conjetura atrevida y no comprobada. Estos son hechos auténticos, patentes, de donde dimanan leyes tan ciertas como las que rigen el movimiento de los astros y la caída de los cuerpos.

Esto es el resultado de una serie de experiencias y de contra-experiencias minuciosas, de una precisión, de un rigorismo, de una originalidad capaz de confundir la imaginación por la audacia con que las ha emprendido, por la paciencia con que las ha conducido hasta buen fin, durante largo período de años Mr. Georges Ville, con el objeto de que el fruto de sus trabajos sea vulgarizado lo más posible.

Si todo lo que acabo de decir es verdad, de ello se deduce lógicamente, que el hombre puede, cuando quiera y á donde quiera, con la sola condición de tener en abundancia á su alcance agua, aire y luz, improvisar á voluntad plantas de todas especies, que podrá me-

Digitized by Google

tódicamente criar, como se cría un pájaro en una jaula, quedando emancipada la ciencia agronómica de todas las emergencias del tiempo.

Se deduce también, no menos lógicamente, que hasta la tierra que ha sido por tanto tiempo considerada como el *substratum* esencial de la agricultura, como su instrumento primordial, no será ya en adelante más que una superfetación que, si necesario fuere, podría uno pasarse sin su concurso aleatorio y caprichoso.

Por Dios, no os apresuréis á decir que eso es una inverosimilitud, una paradoja; porque la inverosimilitud está ya relegada al tiempo de las ignorancias, no quedando de ella hoy más que realidad, que con un poco de cuidado y de ingenio podemos todos reproducir *ad libitum*.

En cuanto á la paradoja, constituye ya un hecho que palpamos.

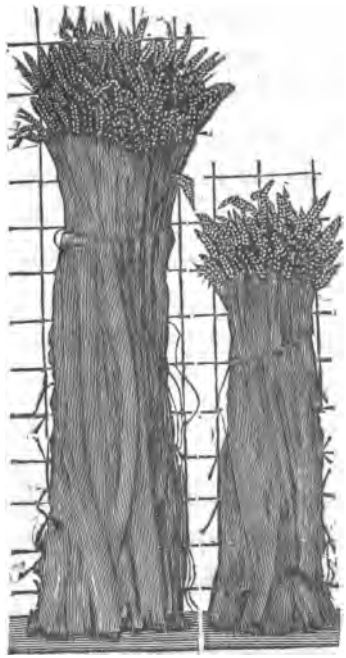
TRIGO ARTIFICIAL.

Tómese una vasija de porcelana refractaria é impermeable y llénese de vidrio martajado ó de arena enrojecida al fuego, es decir, sílice pura. Sobre esta *tierra de desolación*, tan fértil como una losa de mármol ó una placa de fierro colado, siémbrese, después de haberlos regado con agua destilada, veinte granitos de trigo, pesando todos juntos un gramo, poco más, poco menos.

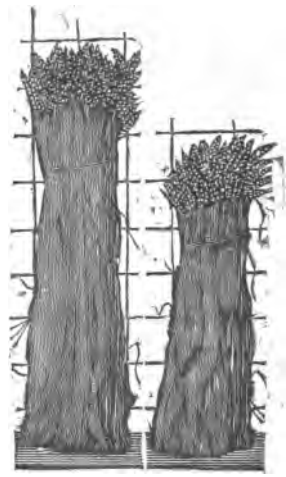
Ciertamente, la cosecha será muy mediana, pero no será nula. Los tallos saldrán del grueso de una aguja de tejer y no llegarán á 25 centímetros de alto. Las espigas, casi vacías, medirán apénas un centímetro de largo. Pero siempre habrá un excedente en la cosecha

Digitized by Google

sobre la semilla, excedente que puede valorizarse en unos cinco ó seis gramos, prueba de que la planta pudo extraer del medio que la rodea, es decir, del aire y agua, un exceso de substancia muy apreciable. Pues bien, ahora agréguese á la semilla y á la tierra un poco de carbón. El resultado no será mejor, cinco ó seis gramos de cosecha cuando más.



Figuras 1 y 2.

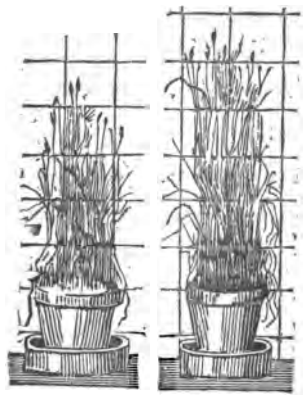


Figuras 3 y 4.

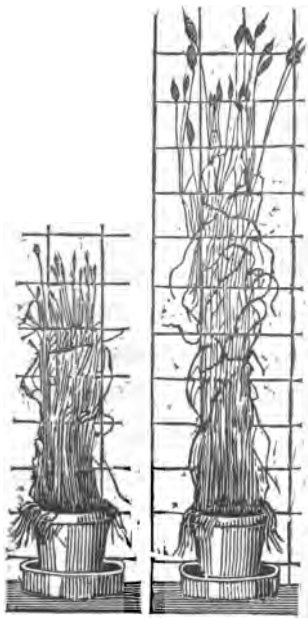
¡Extraño resultado! El trigo contiene de 45 á 60 por ciento de carbono, es decir, de carbón, y sin embargo, el carbono agrupado á la tierra no ejerce sobre él ninguna influencia. Esto es porque el trigo toma su carbono de otra parte y no del terreno donde sus raíces se introducen. ¿Y de donde podría tomarlo sino del ácido carbónico que contiene la atmósfera?

Digitized by Google

Hágase una tercera experiencia.



Figuras 5 y 6.



Figuras 7 y 8.

Digitized by Google

Además del carbono, agréguese á la arena los diez elementos minerales que quedan en el estado de cenizas, después de la incineración de los vegetales. Esta vez no se tendrán solamente seis gramos de cosecha, sino ocho. La mejora es innegable, pero el resultado todavía es precario.

De aquí nace esta conclusión instructiva, y es que trece elementos sobre catorce, si bien bastan para la vida de la planta, no bastan para asegurar su desarrollo integral ni la plenitud de su crecimiento.

Pues ahora reemplazad los diez elementos minerales por el cuarto elemento orgánico, el ázoe, del que las plantas contienen apénas el 2 por ciento. Inmediatamente aparecerá en la planta una vitalidad sorprendente. De pálidas, amarillas, delicadas y blandas que estaban las hojas en los ensayos precedentes, ahora aparecen anchas, robustas, carnosas, y toman una hermosa coloración subida, como si bruscamente una savia más rica corriese por sus fibras galvanizadas, y la cosecha se eleva de ocho gramos á nueve gramos.

Sigamos la progresión:

Con la arena pura, se cosechan de 5 á 6 gramos.

Con los diez elementos minerales, sin ázoe, 8 gramos.

Con el ázoe solamente, 9 gramos.

El ázoe representa, pues, importantísimo papel en la vida vegetal.

Para agotar la escala de las combinaciones posibles, nos queda una suprema tentativa; queda por combinar las dos últimas experiencias y asociar el ázoe con los minerales.

Entonces, como en una escena de teatro, la decoración cambia completamente.

Digitized by Google

En ese terreno artificial, absolutamente inerte, árido y estéril, veremos al trigo brotar tan bien como en las mejores tierras. La paja va á elevarse á más de un metro de altura, con hojas gruesas, carnosas, de un verde obscuro y grasoso, demostrando fuerza y salud; las espigas archi-llenas, tendrán 5 ó 6 centímetros de largo; el peso de la cosecha llegará á 30, 40, 50 gramos ó más. Por esta vez el resultado es completo. La vegetación queda conquistada. La "Esfinge" ha revelado la solución del enigma.

Se puede, pues, hacer nacer trigo sobre una tierra artificial, previamente despojada de todo aquello que puede semejarse, de cerca ó de léjos, á elemento de fertilidad, sobre una tierra mala, mucho más allá de lo imaginable, dentro de un canasto de legumbres, sobre un musgo seco se pueden hacer nacer patatas, lechugas ó flores, y levantar una cosecha en una alcoba. Basta para dar un cuerpo real á ese cuento de hadas, el suministrar á la planta *once* solamente de los *catorce* elementos indispensables y fundamentales que la constituyen; los otros tres elementos restantes (hidrógeno, oxígeno y carbono) no los obtiene por intervención alguna humana, sino de las dos fuentes naturales absolutamente gratuitas: el aire atmosférico y el agua del cielo.

Esto es en la teoría. En cuanto á la práctica, el problema es infinitamente menos confuso y menos arduo.

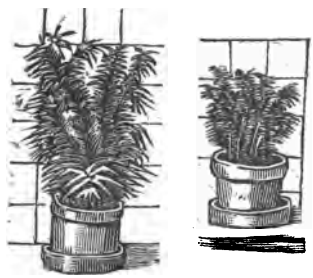
Digitized by Google

LA TEORÍA Y LA PRÁCTICA.

Si en la arena calcinada, sin tierra, propiamente dicho, las plantas exigen la adición de once elementos (los diez elementos minerales y el ázoe), en la tierra natural de cualquier campo, se puede reducir ese número á cuatro, puesto que los siete elementos restantes, es decir, la sosa, la magnesia, el azufre, el cloro, el fierro, la sílice y el magnesio, están siempre contenidos en cantidad más que suficiente en cualquier terreno por pobre que sea.

De aquí nace esta conclusión final é incontrovertible. Con cuatro cuerpos (el ácido fosfórico, la potasa, la cal y el ázoe) se pueden satisfacer todas las necesidades de la agricultura.

La tierra, en fin, no contiene en sí misma y por su propia virtud, ninguna misteriosa acción creadora.



Figuras 9 y 10.

Ella, pura y simplemente no es más que el soporte de la vegetación, el almacén de donde se proveen los vegetales de lo necesario para su alimentación cotidia-

Digitized by Google

na, el alambique inmenso, sensible, donde bajo la influencia de fuerzas cósmicas creadas por Dios, y de la silenciosa cocción perpetrada por un invisible ejército de fermentos y de microbios, las plantas destilan las substancias indispensables á su autocreación, á su propia conservación, al desarrollo automático de sus órganos y de sus tejidos.

En todo rigor, y si necesario fuese, las plantas podrían pasarse sin tierra. Bastaría poner á su disposición todo aquello que el aire y el agua no les puedan suministrar.

"Dadme un punto de apoyo, decía Arquímedes, y levantaré al mundo."

"Dadme abonos químicos, dice hoy la omnipotente Química agrícola, y yo haré vegetar la Torre de Eiffel, cuya superficie metálica no es ciertamente el *nec plus ultra* de la fertilidad."

El abono químico; hé aquí el punto de apoyo.

Figura 11.

Digitized by Google

Figura 12.

Despreciando toda idea fantástica, basta agregar á la tierra, cualquiera que sea esa tierra, y bajo la forma de abonos químicos, la cantidad necesaria de ázoe, de ácido fosfórico, de potasa y de cal para defenderla contra el agotamiento, para darla fertilidad si no la tiene, ó para devolversela si la ha perdido.

Si en arena calcinada sin tierra, es decir, en lo absoluto, es preciso para engendrar la vida emplear el ázoe y las sales minerales, en la práctica y en plena tierra siete elementos minerales, de diez, solamente son inútiles.

No se necesita más que el ázoe, la cal, la potasa y el ácido fosfórico.

Digitized by Google

La reunión de estos cuatro elementos constituye el abono completo y asegura á la actividad vegetal su máximum de potencia.

LOS DOMINANTES.

Para poder gobernar soberanamente esta actividad vegetal, para dirigir lo mejor posible los intereses de la producción y llegar á regularizarla con la precisión y maestría que un mecánico emplea en regularizar una máquina, no nos queda ya más que aprender á variar la receta y á graduar sus efectos según la constitución del terreno y según también las afinidades de la especie cultivada.

En efecto, todas las tierras no reclaman los cuatro elementos fertilizadores en la misma dosis y con el mismo carácter de urgente necesidad.

El agotamiento ó la esterilidad de un terreno puede venir de la ausencia simultánea de los cuatro factores de la fertilidad.

Pero no siempre sucede así, y el mismo resultado puede provenir de la escasez ó insuficiencia de uno solo de esos factores cuya acción benéfica, fruto de su estrecha solidaridad, no se manifiesta si no es con la condición de estar asociados los cuatro en proporciones convenientes. Aquí falta la potasa; allá el ázoe; y acullá, el fosfato de cal.

Digitized by Google

ABONOS COMPLETOS.—ABONOS COMPLEMENTARIOS.

No hay duda que mezclando el abono completo, es decir, los cuatro elementos ó sea la *fertilidad* toda entera, las cosas quedarían en su verdadero punto.

Pero ¿para qué saturar con ázoe una tierra que no necesita más que potasa?

¿Por qué dar ácido fosfórico á una tierra que no lo necesita, y que solamente pide el ázoe?

Esto es querer llevar agua al río.

En especie, el abono completo representaría lo superfluo, su empleo inconsiderado constituiría un derroche.

Entonces es cuando se necesita el abono no ya *completo*, sino *complementario*, cuyo objeto, cuyo fin es agregar al rendimiento natural y espontáneo del terreno la ayuda más ó menos eficaz del elemento ó de los elementos que faltan; *completar*, en fin, la provisión vegetativa y filogénica del campo y completar lo incompleto, suministrando potasa donde la potasa parece próxima á agotarse, ácido fosfórico, donde la desfosforación es patente, ázoe, donde el ázoe es necesario.

Por lo demás, no es según la naturaleza y el estado del terreno por lo que se debe variar la composición y las dosis del abono, sino por la especie del vegetal cultivado.

Este segundo punto tiene mucha más importancia que el primero, y hasta se puede decir que es el nudo, el corazón mismo de la doctrina.

Digitized by Google

DE GUSTIBUS NON DISPUTANDUM.

Si todas las plantas exigen imperiosamente la potasa, el ázoe, el ácido fosfórico y la cal, esto, sin embargo, no lo necesitan todas con el mismo rigorismo, tasación y proporciones. Cada cual tiene sus gustos especiales que no admiten discusión, su *idiosincracia*, sus preferencias personales y sus pecadillos.

Hagamos, verbi gracia, cuatro series de experimentos paralelos sobre el trigo.

En el primero suministrad á la tierra el ázoe, el fosfato de cal, el abono completo, en fin: recogeréis una hermosa cosecha.

Forzad la dosis de fosfato de cal: la coscha no aumentará pero tampoco disminuirá.

Forzad la dosis de la potasa: todavía no habrá nada nuevo, el resultado será idéntico.

Pero si forzáis la dosis del ázoe, la cosa cambia de aspecto y la cosecha crece de una manera inesperada.

Con un abono completo conteniendo 40 kilogramos de ázoe teniamos 20 hectólitros por hectárea. Con 80 kilogramos de ázoe tendremos 35 ó 40.

De lo que se deduce que el trigo necesita, sobre todo, del ázoe y que éste representa en la vida de aquel el factor electivo y el agente regulador.

Aplicad ahora el mismo método de experiencias á la patata. Obtendréis resultados análogos, pero con la notable diferencia de que el papel representado por el ázoe con respecto al trigo pasa á ser representado por la potasa respecto de la patata.

Digitized by Google

En cuanto al maíz y á la caña de azúcar, el ácido fosfórico tendrá la preeminencia.

En una palabra, cada uno de los cuatro factores, igualmente necesarios al abono reconstituyente, llena, según la naturaleza de las plantas en observación: ya las funciones preponderantes, ya las funciones subordinadas, y sirve, cada uno á su vez, de elemento directivo, de *dominante*, y pasa á representar el papel de comparsa, sin poderse jamás eliminar completamente.

De lo que resulta que para hacer que un abono completo rinda todo lo que sea susceptible de rendir, es preciso, en primer lugar, averiguar cuál es la *dominante* de cada vegetal en lo particular, para poder dar el abono que corresponda.

Las plantas son como las gentes: para vencerlas hay que atacarlas por el lado más débil.

Inútil es, pues, el darles oxígeno, hidrógeno y carbono, porque pueden hartarse de estos ingredientes en el aire y en el agua.

Inútil es, igualmente, el darles azufre, sosa, magnesia, cloro, sílice, manganeso ó fierro, porque todo esto lo contiene en abundancia el terreno más empobrecido.

Pero suministrad á la tierra en forma de abono completo, es decir, de un abono que contenga las cuatro substancias *agotables*, como ázoe, potasa, fosfato de cal, y sustituiréis así, con substancias nuevas, las agotadas ya por las anteriores cosechas.

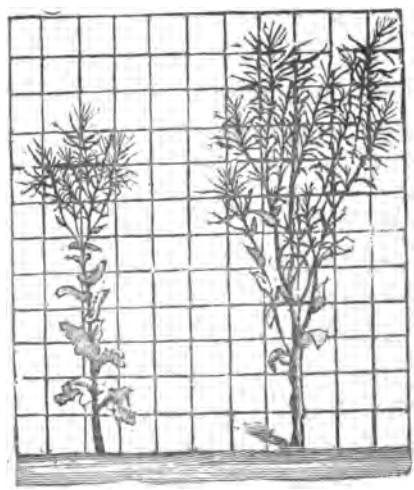
Si á más de eso, forzáis la dosis de ázoe en las plantas cuya dominante sea el ázoe como el trigo, y que carezcan de él; si forzáis la dosis de potasa en las plantas cuya dominante sea la potasa, como las patatas, y

Digitized by Google

que la necesiten; si forzáis la dosis de cal en las plantas cuya dominante sea la cal, como el trébol, y que les falte; si forzáis la dosis de fosfato en las plantas cuya dominante sea el ácido fosfórico, como el maíz, y estén desprovistas de él, entonces habréis asegurado para esas plantas las condiciones de desarrollo las más favorables; entonces las obligaréis á dovolveros centuplicado el capital que en ellas habréis invertido; entonces habréis creado una verdadera *fábrica* de productos vegetales, en todo semejante á la mejor ordenada de las manufacturas de productos químicos.

EL ÁZOE Y LA SIDERACIÓN.

Al punto donde á pasos contados, por deducciones lógicas y por etapas experimentales, he llegado por fin, podría yo decir que la teoría de los abonos químicos que contiene en germen toda la agricultura inten-



Figuras 13 y 14.

Digitized by Google

siva é *hiperfructuosa* del porvenir ha sido definida, someramente quizá, pero sí integralmente, y que no resta más que enseñar á los practicantes algunos detalles de aplicación corriente, si alguno de los cuatro factores cardinales de la fertilidad, el ázoe, verbi gracia, presentase, al menos en apariencia, ciertas anomalías preñadas de consecuencias incalculables que es necesario, á toda costa, explicar y esclarecer:

Todas las plantas sin excepción necesitan el ázoe. A despecho de su fúnebre nombre que viene del griego (de *a*, negativa y de *zoein* vivir), el ázoe es necesario á la vida vegetal. Para ciertas plantas, sobre todo, como el trigo, el betabel y la col, es la condición *sine qua non*, y la garantía de su existencia; el elemento primordial, la *dominante*, en fin.

Pero hay otras, por el contrario, de las que el trébol y la alfalfa son los *especimen* más completos, que absolutamente necesitan ni la más pequeña partícula de abono azoado. No es que realmente no les sea preciso para su desarrollo, sino que poseen la singular facultad de podérselo proporcionar ellas mismas automática y directamente, extrayéndolo, así como el carbono, del aire ambiente.

Tal es repito, el caso en que se encuentran el trébol y la alfalfa; tal es el caso en que se encuentran todas las leguminosas; tal es el caso en que se encuentran los árboles frutales.

Lo que equivale á decir que los vegetales pueden dividirse en dos grandes grupos irreductibles: 1º Vegetales que extraen su ázoe al estado gaseoso, de la atmórfera, cuyas existencias, siendo inagotables, no ne-

Digitized by Google

cesitan ser renovadas. 2º Vegetales que toman su ázoe en forma de abono, del terreno que queda en breve agotado, y que es preciso reponer la pérdida que sufre á medida que se efectúe el consumo.

Y la diferencia entre estas dos clases de temperamentos y de costumbres inconciliables es tan clara, tan bien marcada, que lejos de ser provechosa á las plantas de la primera categoría la adición de un abono azoado, tan indispensable á las plantas de la segunda categoría, les sería más bien nociva y paralizaría su evolución. En efecto, sin ázoe el trébol tendría mayor desarrollo que con el abono completo, y mal que les pese á los anticuados la vid se encuentra en las mismas condiciones.

Figura 15.

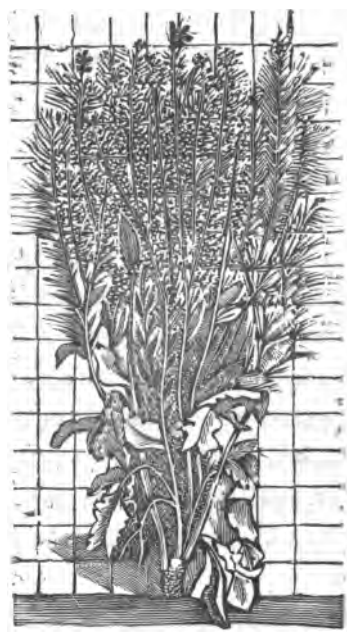


Figura 16.

Digitized by Google

Este hecho, negado durante cuarenta años con el mayor encarnizamiento y fanatismo, ha sido ya perfectamente admitido, reconocido, definitivamente consagrado y adquirido por la ciencia, sin apelación de ninguna especie.

Tiempo ha, desde 1849, que Mr. Georges Ville ha producido contra Mr. Boussingault, la prueba más esperimental; varios lustros antes que á los plagiarios alemanes Hellriegel y Wilfarth les fuese atribuído el honor exclusivo del descubrimiento.

Nadie puede controvertir la aserción de que:

Ciertas plantas, las leguminosas sobre todo, y los árboles frutales, tienen la facultad de asimilarse directamente el ázoe del aire en el estado gaseoso, mientras que ese mismo ázoe en el estado de nitratos ó de sales amoniacales les son indiferentes y algunas veces nocivas.

Es evidente que esto tiene en la práctica una importancia enorme.

No tan sólo, en efecto, á las plantas que, como los frijoles, hijos de la Primavera y á la hierba que saben extraer y fijar en su economía el ázoe atmosférico les es permitida la economía del abono azoado, sino que tienen otro privilegio más.

Supuesto que ciertas plantas privilegiadas son, por decirlo así, acumuladores automáticos de ázoe, vamos á poder utilizarlas para fabricar económicamente el ázoe para el uso de las otras plantas que no poseen esa virtud.

Alternando ó mezclando los cultivos de cereales y de leguminosas, vamos á poder suministrar á la tierra,

Digitized by Google

sin más gasto por el intermedio de éstas, el ázoe agotado por aquellas.

En un campo pobre en ázoe, sembrad trébol y enterrad la cosecha verde aún; sobre todo eso sembrad trigo.

No será ya preciso agregar el abono azoado: los tres minerales complementarios, potasa, fosfato y cal, bastarán ampliamente, y el trébol que precisamente significa *plata*, abastecerá al terreno del ázoe que le faltaba y que el calor y la luz del sol fijará con sus tejidos al estado orgánico.

Desde ese momento, el trigo que tiene por *dominante* el ázoe, es decir, que es una planta particularmente ávida de ázoe, empieza á crecer como por encanto.

Esto es la *sideración*, para emplear la frase feliz del hombre de genio que ha fundado el método.

Esto es el trabajo de los astros (sidera), el trabajo del sol, sustituído al trabajo del hombre.

Esto es obligar á la vegetación á ser colaboradora *en corto circuito*, como diría un electricista, de su propio desarrollo.

¿Qué revolución podría uno imaginar más grandiosa y más fecunda?

Qué lejos nos encontramos ahora de aquellos miserables métodos de la agricultura de antaño, tan humilde, tan á tientas, tan rutinera, cuyo estrecho horizonte no se extendía más allá de los bordes fangosos de los fosos de estiércol.

Digitized by Google

VII.

COMO SE CONSIDERABA EL ESTIÉRCOL.

En todo tiempo y por una especie de instinto empírico, se ha sentido la necesidad de devolver á la tierra todos ó parte de los elementos de fecundidad que el cultivo ha tomado, con el fin de poner un límite al empobrecimiento gradual y fatal. Para operar esta reconstitución no se contaba más que con el estiércol. Es el estiércol, el estiércol sólo, el que durante siglos enteros ha tenido que subvenir, bien ó mal, á las necesidades de la industria agrícola.

Ahora bien, ¿qué cosa es el estiércol?

El estiércol, el antiguo y *venerable estiércol*, término supremo de la experiencia de la antigüedad, el estiércol, en fin, no es otra cosa más que un *abono químico de malísima calidad.*

En 100 kilogramos de estiércol hay 80 kilogramos de agua.

Es evidente que no es por el agua que contiene en lo que consiste la utilidad del estiércol. Bajo ese aspecto el menor aguacero sería mil veces más eficaz. Acarreando 100 toneladas de estiércol, con él se acarrean en completa pérdida 80 toneladas de humedad, materia inerte y sin valor.

Primer resultado: 100 partes de estiércol no contienen en realidad más que 20 partes de materia seca.

¿Pero estas 20 partes de materia seca son, al menos, activas y útiles?

Les falta mucho para serlo.

Digitized by Google

De estas 20 partes restantes se pueden eliminar 13, que representan las fibras leñosas que han resistido á la acción de los jugos gástricos y á los fermentos de la putrefacción; 13 partes en las que el análisis químico no encuentra más que carbono, oxígeno é hidrógeno, sustancias que la planta no ha menester puesto que el aire y el agua se las suministran en abundancia.

La fracción eficaz del estiércol se reduce, pues, á un 7 por 100.

¿Pero estas 7 partes sobre 100, son al menos integralmente aprovechadas par la planta?

Pues no; ciertamente que no.

Analizad este 7 por 100 y encontraréis que 5½ por 100 está representado por minerales de segundo orden: sílice, fierro, sosa, cloro, azufre, manganeso y magnesia, de los que cualquier terreno, por más pobre que sea, está más ó menos saturado.

Queda, pues, como fórmula final del valor fertilizador de 100 kilogramos de estiércol, 1,620 gramos exactamente, que se descomponen como sigue:

Acido fosfórico.....	130	gramos.
Potasa	490	„
Cal	550	„
Ázoe	450	„
Total	1,620	gramos.

Precisamente los cuatro términos del abono químico. ¡Pero en qué proporciones minúsculas!

Conclusión: El estiércol debe sus efectos, relativamente buenos, á los mismos agentes que el abono químico; éste se relaciona con el estiércol del modo siguiente:

Digitized by Google

En 100 partes de estiércol, hay:

Agua		80,00	Sin utilidad para la planta.
Fibras leñosas	Carbono	6,80	Este 13 por 100 proviene del aire y del agua.
	Hidrógeno	0,82	
	Oxígeno	5,67	
Minerales secundarios	Sílice	4,32	De este 5,09 por 100 el terreno está bien provisto, No necesita que se le suministre.
	Cloro	0,04	
	Acido sulfúrico	0,13	
	Oxido de fierro	0,34	
	Sosa	0,02	
	Manganeso	0,24	
Parte activa	Azoe	0,45	De este 1,62 por 100 el suelo está poco provisto; es preciso proveerlo de él.
	Acido fosfórico	0,13	
	Potasa	0,49	
	Cal	0,55	
	Total	100,00	

En realidad esto es un abono químico en el que mucha materia inerte y materia ociosa acompaña y sobrecarga una pequeñísima parte de productos útiles.

El estiércol es al abono químico, lo que la quinina es á la quina, lo que el mineral bruto es al metal refinado.

Que el estiércol, al fin y al cabo, obre en el sentido del abono químico es natural. ¿Pues qué, un vino por delgado y aun aguado que esté, no acaba por emborrachar, como el alcohol concentrado al que debe su fuerza embriagadora?

No hay más que una diferencia, y es que el abono químico, que es la *quinta esencia* del estiércol, posee una eficacia mayor y una certeza superior, porque está desprovisto de todo impedimento inútil, porque todo en él es soluble, activo, inmediatamente asimilable.

Esta primera inferioridad del estiércol, que proviene de su misma constitución, salta á los ojos desde luego, pero hay más:

La experiencia y la ciencia, la práctica y la teoría, han establecido que la composición y el cuanteo del abo-

Digitized by Google

no, deben variar según la naturaleza de las plantas, puesto que cada especie tiene su *dominante*, que es la condición esencial y reguladora de su vegetación propia y sin la cual los otros elementos no cooperan ó cooperan mal. Al trigo, al betabel, á la col, hay que dar ázoe con abundancia; el centeno lo necesita poco; las leguminosas no lo necesitan absolutamente. A los árboles frutales no hay qne darles ázoe: es la potasa la que tiene aquí la preeminencia.

El maíz, por el contrario, así como la caña de azúcar, con una dosis moderada de ázoe, reclaman fuerte cantidad de fosfato de cal.

Tal es la agricultura moderna, el secreto de un éxito seguro.

¿Cómo podrían aplicarse estas prescripciones, cómo podrían observarse estas reglas, si se emplea únicamente el estiércol? ¿Cómo repartir los diferentes elementos fertilizadores, según las exigencias de las especies vegetales? ¿Cómo proporcionar las dosis respectivas?

Una parra, verbigracia, necesita sobre todo, potasa, porque la potasa es su dominante; sin potasa no hay uvas. Si se suministra estiércol, muy poco se adelanta, porque el estiércol, como se sabe, contiene poquísima potasa, ni quinientos gramos sobre cien kilogramos. ¿Qué haréis entonces? Triplicar, cuadruplicar, decuplicar la cantidad de estiércol, de seguro. Ciertamente aumentaréis así la cantidad de potasa, pero al mismo tiempo aumentaréis con ella proporcionalmente la dosis de fosfato y de cal; cosa que la parra no necesita, así como la dosis de ázoe que reclamaba abso-

Digitized by Google

lutamente. Todo lo que constituiría una pérdida neta, dinero tirado por el balcón á la calle.

En efecto, como el estiércol forma una masa, un todo indivisible, se puede, con él, variar la dosis de las estercoladuras, pero no se puede variar ni su composición ni las proporciones respectivas de sus elementos constituyentes.

Con los abonos químicos, eminentemente plásticos, manejables, divisibles y gobernables; con los abonos químicos que son, por decírlo así, como el extracto sublimado del estiércol; con los abonos químicos que se pueden fácilmente separar, combinar, pesar en cantidad y en calidad *ad líbitum*, todo se hace posible, y la ponderación de los diversos términos, de los abonos de conformidad con las necesidades diversas de las diferentes plantas, se reduce simplemente á una cuestión de experiencias y de habilidad.

Ya sabemos que se puede cultivar sin tierra; ahora sabemos que se puede cultivar sin estiércol. El abono químico suple á todo.

Ciertamente que el estiércol no es inútil, puesto que contiene al estado potencial los elementos de la fertilidad, tales cual se encuentran en los abonos químicos; pero no es cómodo su empleo ni es suficiente.

Para poder sacar de él un partido eficaz, es preciso completarlo modificando su composición con el agregado, en forma de abono químico, del elemento regulador que reclama la planta sobre la que se opera.

¿Estáis cultivando trigo? Pues agregad al estiércol ázoe, porque el ázoe es la dominante del trigo.

¿Estáis cultivando patatas? Pues agregad al estiér-

Digitized by Google

col potasa, porque la potasa es la dominante de la patata.

¿Estáis cultivando alforfón? Pues haced de vuestro estiércol un abono completo agregándole el fosfato que es la dominante en el alforfón.

En otros términos, el fin que debe proponerse el agricultor es dar á la tierra, bajo una forma cualquiera, la suma de los agentes de fertilidad que las plantas reclaman, á fin de obtener, con el menor costo posible, para cada una de ellas el máximum de rendimiento. La cuestión del estiércol, de la que la ignorancia y las preocupaciones de nuestros predecesores habían hecho la cuestión capital y el nudo gordiano del problema agrícola, se encuentra hoy inopinadamente relegado ya á la segunda fila.

Hé aquí, en toda su extensión, el abismo que separa la agricultura del pasado de la agricultura del porvenir.

VIII.

LAS ALTERNACIONES.

No critiquemos á nuestros predecesores. Ellos también habían comprendido la necesidad de abonar á la tierra empobrecida á causa de excesivas cosechas. Pero no tenían otro alimento que darle más que el estiércol. Ahora bien, el estiércol hay que producirlo, hay que fabricarlo, mientras que el abono químico, por el contrario, no tenemos más que tomarlo de los criaderos minerales donde duerme, inutilizada, esta pingüe herencia de las edades pasadas, que una Providencia tutelar parece haber mantenido en reserva para permi-

Digitized by Google

tirnos elevar la potencia productora del terreno á medida que la población se acrecenta.

¿Qué se diría de una Sociedad ó Asociación metalúrgica, de alguna de esas grandes manufacturas que necesitan fuerzas motrices enormes, enormes cantidades de caballos de vapor, y que, en lugar de instalarse en la proximidad de un rico yacimiento carbonífero para alimentar su energía mecánica con ese elemento prexistente, se le ocurriera crearse ella misma su abastecimiento de combustible convirtiendo en bosques cultivados parte de sus propiedades?

Pues bien, el cultivo basado en el empleo exclusivo del estiércol se inspira en el mismo principio y gravita al rededor del mismo procedimiento.

Así como la hulla, los abonos químicos existen en estado de Minas en las entrañas de la tierra. ¿Y sería cuerdo condenar á la agricultura á fabricar estiércol? ¿Y podría uno seguirse encaprichando en sacrificar lo principal á lo accesorio?

¿Por qué esperar de un bosque, tan lento en crecer, tan costoso en reducir á combustible, lo que se tiene tan á la mano en los depósitos de carbón que están pidiendo ser explotados para derramar en todas partes la abundancia y la riqueza?

Figura 17.

Digitized by Google

¿Por qué engreirse con el estiércol cuando existen montones de nitrato y de fosfato de potasa y de cal, en tal cantidad, que se podría con ellos empedrar los caminos reales, como en la antigüedad se hizo en España y en Rusia, lo que hoy equivaldría á empedrar con azúcar y pan y regar las calles con vino?

De allí toman su origen las más graves consecuencias.

Lo que cuesta el estiércol.

El estiércol, ya lo he dicho, hay que producirlo, y que la cantidad producida corresponda á la cantidad de la cosecha, y ésta no es sino el resultado de la *estercoladura*, de la fertilidad natural y de la fertilidad agregada.

Figura 18.

Producir estiércol no es cosa siempre fácil ni posible.

¿De dónde viene el estiércol? De las plantas modificadas por la digestión de los animales, que son, por decirlo así, las manufacturas ambulantes de productos químicos. El estiércol, pues, no puede contener ni más ni otra cosa que lo que contienen las plantas, comidas, masticadas y digeridas. Supongamos un terreno des-

Digitized by Google

provisto de fosfato. Las plantas nacidas sobre ese terreno no contienen evidentemente nada de fosfato, y el estiércol resultante de la trituración intra-estomacal de esas plantas no lo contendrán tampoco. Por consiguiente, en el abono que se dé á la tierra, bajo las especies y apariencias de este estiércol defectuoso, faltará un elemento esencial de fertilidad: *el fosfato.*

Estamos recorriendo un círculo vicioso cuyo centro es la ruina, la ruina inevitable, la ruina forzosa, la ruina fatal, porque si falta el fosfato, y el mismo raciocinio es aplicable al ázoe, á la cal, á la potasa; si cualquiera de los cuatro elementos cardinales llega á faltar, los otros tres paralizados, *ipso facto*, y esterilizados recibirían un daño irremediable.

Pero no detengamos la vista en horizonte tan obscuro.

Supongamos que el estiércol es un estiércol perfecto; supongamos que reune todos los inconvenientes así como todas las virtudes de un estiércol ideal.

Para producir ese estiércol perfecto es necesario un ganado, y para ese ganado se necesita forraje. En la producción de ese estiércol el ganado es la máquina y el forraje el combustible. Forzoso será, pues, convertir en praderas una buena parte del dominio cultivable.

¡Sin estiércol no hay trigo!

¡Sin ganado no hay estiércol!

¡Sin forraje no hay ganado!

El cultivo del trigo (para no hacer mención más que del más esencial de todos los cultivos productivos) está subordinado al criadero de ganado y á la extensión de las praderas.

Digitized by Google

Es decir, que la mitad de la finca de campo no gana nada, supuesto que el capital representado por los ganados y las praderas es de hecho un capital muerto, un órgano de transmisión y nada más.

Para remediar los inconvenientes de ese sistema la agricultura antigua había imaginado, por una inspiración general, el alternar los cultivos. De aquí nació la alternación trienal, el último descubrimiento práctico de antaño.

LA ALTERNACIÓN TRIENAL.

Supongamos una explotación de cien hectáreas de sembradura, que se dividen en tres lotes, que pueden cultivarse sucesivamente, de 33 hectáreas cada uno.

El primero de estos lotes se deja en barbecho, el segundo se cultiva con trigo, verbigracia, y el tercero con avena.

El barbecho hace aquí el papel del volante en una máquina: regulariza el trabajo; permite el ahorro de esfuerzos desordenados con las falsas maniobras que de ellos se originan; deja á la tierra tiempo para descansar y rehacerse; gracias á él se pueden destruir descansadamente las hierbas nocivas, tan ávidas de jugos como las plantas útiles, y aunque la área de cultivo sea reducida, gracias á la redución de los gastos generales, eso no afecta en nada el rendimiento, lo que constituye ciertamente uno de los grandes progresos alcanzados por la vieja agricultura.

Pero ese sistema relativamente superior, no deja de tener su vicio radical.

Digitized by Google

Si la explotación tiene que bastarse á sí misma, si tiene que aceptar y soportar en desastrosa proporción el mal necesario del criadero del ganado y la producción del pasto indispensable, tiene precisión de anexar al terreno en cultivo una extensión igual de praderas.

A un cultivo de cien hectáreas hay que agregar como auxilio, ó almacen de provisiones, cien hectáreas de praderas para obtener estiércol.

Obligación funesta, puesto que está reconocido que la pradera y el ganado, en tales condiciones, son ver-

Figura 19.

daderos gravámenes, y que el estiércol solo no es capaz de dar sino escasas cosechas.

Sin contar con que en las regiones donde la sequía impide la producción de pastos, adios del estiércol.

Sin contar con que en las regiones donde reina sobre todo el cultivo de árboles frutales, donde la vid tiene que ocupar los nueve décimos de la superficie cultivada, allí el estiércol es, decididamente, un objeto de lujo.

Digitized by Google

Pero aun en las regiones donde el producto del estiércol es cosa fácil y sencilla, se tiene que llegar siempre á la conclusión fatal de que la producción del trigo está subordinada á la cantidad disponible de estiércol, puesto que el abono, ya sea en forma de mezcla química ó en forma de residuos de animales, es siempre la materia primera, la tela esencial y el *substratum* de las cosechas.

Figura 20.

Imposible de hacer rendir á la tierra, cualquiera que sea la habilidad, la paciencia y la energía que se emplee, más que 14 ó 15 hectólitros de trigo por hectárea, por la irrefutable razón de que la tierra no reembolsa sino lo que se le adelanta, la cantidad de estiércol que se le puede así suministrar (6,000 kilogramos) por hectárea cada año, aun con la alternación trienal más perfecta y mejor conducida, no representa una cantidad de mayor rendimiento.

Seis mil kilogramos de estiércol equivalen á 14 ó

Digitized by Google

15 hectólitros de trigo, así como *n* kilogramos de harina equivalen á *n* kilogramos de pan.

Esto es matemático, indiscutible, absoluto.

He aquí el por qué la agricultura del tiempo pasado quedaba encerrada en una especie de círculo de hierro que le era imposible traspasar.

Bajo ese régimen nefasto, la tierra de Francia, capaz de alimentar á cien millones de habitantes, á duras penas alimentaba treinta y cinco y el sobrante de la población quedaba condenada, sin piedad como sin esperanza, ó á una miseria perpetua, ó á la expatriación ó á los furores fratricidas. El hombre no gobernaba á la vegetación, era la vegetación la que gobernaba al hombre.

LA ALTERNACIÓN SIDERAL.

Gracias á la *sideración*, gracias á la asimilación directa del ázoe atmosférico por ciertas plantas, aquellas deplorables condiciones han tenido su hasta aquí.

Para mayor sencillez, no toquemos á la pradera, la que podríamos, llegado el caso, convertir, gracias á los abonos químicos, en un cultivo autónomo y ampliamente remunerador, en una manufactura vegetal de carne viva.

Vamos á sembrar de trébol las 33 hectáreas de barbecho. Vamos á dar á ese trébol una fuerte provisión de potasa, de fosfato y de cal. Después, en la primavera, en la época de la florescencia, cuando haya predominado sobre las malas hierbas, se entierra con el arado.

Digitized by Google

El trébol, que tiene como las leguminosas el precioso privilegio de tomar directamente el ázoe del aire; el trébol tiene, en realidad, la misma composición que el estiércol. Es un estiércol verde.

Lo que en el antiguo sistema no era más que un barbecho muerto é improductivo, va á ser, después de esta serie de operaciones tan sencillas, un barbecho vivo y va á trasformarse en una especie de fosa de abonos que se llena todo el año por sí misma. Cuando las 100 hectáreas de sembradura nos daban 6,000 toneladas de abono, las 33 hectáreas del barbecho van á darnos, á razón de 30,000 kilogramos de trébol *siderado* por hectárea, un suplemento de abono superior de 1,000 toneladas poco más ó menos, representando de 8 á 9,000 kilogramos de ázoe, de 8 á 9,000 kilogramos de aquel de los factores artificiales de la fertilidad que cuesta más caro, de 8 á 9,000 kilogramos del alimento esencial y favorito de los cereales.

De donde nace esta conclusión: que de 14 ó 15 hectólitros de trigo, el rendimiento va á elevarse de un salto á 40 ó 45 hectólitros, sin que éste haya costado más que de 110 á 120 francos (80 francos de abonos químicos y 30 ó 40 de semilla de trébol).

El ázoe del aire introdncido por los rayos del sol en lo interior de la substancia del trébol hará lo restante del gasto.

Sin duda se habrá perdido todo un año de cultivo, en el año empleado en preparar sobre el barbecho, el abono sideral.

Pero no sería cosa imposible hacer la economía de esta pérdida que bien á bien no es más que un adelanto.

Digitized by Google

Inmediatamente después de haber enterrado el trébol, hacia el 15 de Mayo, hacer en la tierra, debidamente abonada con fosfato, potasa y cal, una siembra de frijol. El frijol como leguminosa no tomará el ázoe de la tierra; la cantidad, pues, de ázoe enterrado con el trébol no disminuirá; la cosecha consecutiva de trigo llegará siempre á 40 ó 45 hectólitros, y el frijol en suma nos resarcirá de todos nuestros gastos.

DOMINIO DE LAS FUERZAS CÓSMICAS.

El triunfo de la ciencia moderna, de la que Mr. Georges Ville es la encarnación militante y gloriosa, no consiste solamente en haber descubierto las leyes fundamentales de la vegetación, sino en haber sorprendido y tomado las fuerzas que la gobiernan; no consiste solamente en haber aprendido á extraer de la naturaleza muerta los elementos necesarios á la evolución de la naturaleza viva, sino en haber conquistado los agentes cósmicos y las influencias siderales; en haber almacenado, por decirlo así, la luz; robado sus rayos al sol y uncido al arado del pobre labrador los fogosos corceles de Apolo.

Digitized by Google

LA VID.

Ya que conocemos, al menos en sus principios elementales y en sus detalles esenciales, la tutelar doctrina de los abonos químicos, ha llegado la hora de estudiar su aplicación práctica en un caso particular.

I

¡VIVA EL VINO!

La vid es evidentemente, y sin contradicción, el más sugestivo, el más simpático, el más interesante de todos los tipos vegetales cultivados y cultivables, sobre todo para una raza como la nuestra que, al decir de Herzen y de Michelet, debe al vino que tiene en el corazón, lo mejor de su genio luminoso, de su iniciativa, de su humor caballeresco y jovial, de su franqueza, de su coquetería, de su indómito valor y de su brío.

No parece sino que los destinos del pueblo de Francia están estrictamente ligados á la fortuna de la vid; que es su propia sangre, su savia, su espíritu y su vida.

Cuando la *prensa* de la uva está en trabajo todo marcha bien. El bienestar y la alegría reinan doquier cual efluvios radiantes dimanados del sol.

Cuando, por el contrario, la vid peligra; cuando el líquido rojo disminuye ó cesa, malestar intenso se extiende sobre el país de Rabelais, porque el mal de la

Digitized by Google

sed lo hiere á la vez en su bolsa, en su cerebro, en su riqueza, en su higiene, en su espiritualidad.

La desgracia mayor que ha sobrevenido á la Francia desde los principios de su historia ha sido la invasión de la filoxera, peor quizá que la invasión prusiana, peor que las humillaciones y los desastres del año terrible. ¿No datan al fin y al cabo, desde esa invasión lamentable todas las crisis que tanto nos han hecho sufrir así en lo económico como en lo moral? ¿No incumbe á la filoxera indirectamente quizá la inmensa responsabilidad de los tropiezos de la industria, del malestar de nuestra agricultura, de la despoblación de los campos y aglomeración en las ciudades, de la fermentación obrera y de la grande neurosis, ese singular estado del espíritu de una nación cuya médula, nervios y estómago no estaban hechos ni para las adulteraciones con fuschina ni para las cervezas saliciladas, ni para los alcoholes germanizados? ¿Quién se atrevería á decir que sin ese maldito parásito el boulangismo hubiera siquiera aparecido y la sangre francesa corrido por las calles de Fourmies?

Según se vé, el mejor modo de terminar la obra del levantamiento del espíritu de la patria, sería trabajar en la reconstitución y perfeccionamiento del viñedo nacional tan cruelmente maltratado; reconquistar, en fin, para la Francia por medio de un acertado cultivo de la uva, recta conciencia y buena salud.

Hablemos, pues, de la vid sin olvidar que es ella la causa de la salud de la patria, su preponderancia, su carácter y su virtud.

Digitized by Google

II

ABONO.

La vid es como todos los árboles frutales: un vegetal que tiene por dominante á la potasa.

Si le suministráis debidamente el abono completo, es á la potasa á quien á toda costa tendréis que atribuirle el papel predominante y regulador. Es la potasa, por decirlo así, la substancia constitutiva, el alma química de la pulpa del jugo de la uva.

Aunque no cuadre á las personas á quienes espantan los términos técnicos, el vino no es, en respetable proporción, sino potasa sublimada.

Inútil es, por consiguiente, dar ázoe á la vid.

Así como la mayor parte de las plantas que tienen por dominante á la potasa, la vid no necesita ázoe, porque su frondosidad sabe muy bien extraerlo plena y directamente del aire, sin que sea preciso vertérselo en forma de amoniaco ó de ácido nítrico al pie del terreno donde penetran sus raíces.

ABONO INCOMPLETO NÚM. 6.—K.

Cuando hablaba no ha mùcho del abono completo, no era sino para llevar la cuestión de la vid al terreno de los principios generales de la doctrina. La verdad es que el mejor y más eficaz abono para la vid es un abono incompleto, el abono incompleto marcado

Digitized by Google

con el número 6 K que no contiene ázoe, pero donde la potasa abunda.

Hé aquí la fórmula tal cual ha sido definitivamente aceptada por la experiencia.

Superfosfato de cal al 15 p%	400 kil.
Carbonato de potasa refinado al 90 p%.	200 „
Sulfato de cal.....	400 „
Total.....	1,000 kil.

Por lo que se vé que esto no contiene la menor partícula de ázoe, de este abono extraordinario que pasa, sin embargo, por ser para la vid lo que el elíxir de M. Brown-Séquard es para la humanidad agotada. Parece que es al carbonato de potasa á lo que debe su virtud extraordinaria.

Cuando se conoce el elemento que conviene á la planta, es necesario buscar la forma química bajo la cual este elemento debe ser á la vez más asimilable y más eficaz. No basta servir á la planta el alimento que necesita, pues inspirándose inconscientemente de no sé qué instinto oculto, lo ambiciona, sobre todo; es preciso, además, preparar y sazonar el manjar.

Hé aquí como Mr. Georges Ville, renunciando al abono completo número 3 (*Superfosfato de cal*, 400 kil.; *Nitrato de potasa*, 300 kil.; *Sulfato de cal*, 300 kil.), que antes preconizaba, ha resuelto aconsejar á los viticultores el empleo preferente de la potasa bajo la forma de carbonato.

No por hablar mal del nitrato, pero como sabéis, hay personas que no tan sólo comen con más gusto, sino que digieren más fácilmente los espárragos en salsa

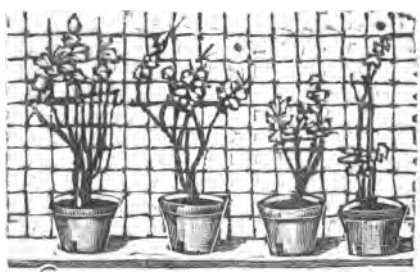
Digitized by Google

holandesa que en aceite, por creer que de ese modo les son más saludables; pues sucede con las plantas como con los hombres.

La verdad es que el abono incompleto pero intensivo, núm. 6, K. ha aprovechado á las vides á las que se les ha dado en proporciones literalmente inverosímiles.

Gracias á su empleo en su campo de experimentos de Vincennes (cuya tierra, creedlo bien, no es mejor y pudiera ser peor que cualquiera otra), Mr. Georges Ville pudo hacer constar los exhorbitantes rendimientos de 20,000 kilogramos de uva y de 180 hectólitros de vino por hectárea, cosa que provocó tan grande emoción en la mitad del pueblo francés que vive de la vid, cuando el maestro hizo al FÍGARO el honor de darle las primicias de la preciosa receta.

Era cosa tan hermosa que apenas era creible, y tan sólo debido á la grande autoridad que daban al ilustre químico cuarenta años de trabajos admirables y de servicios excepcionales, no se vociferó por unanimidad que todo eso no era más que una paradoja, una mistificación. Pero hay tantas revoluciones que principian por aparentes mistificaciones, tantas paradojas que concluyen por ser triviales realidades!



Figuras 21 y 22.

Digitized by Google

Allí están los hechos que nadie puede ignorar, y no existe raciocinio teórico que pueda prevalecer contra la elocuencia de los hechos, más decisiva aún y más penetrante que la elocuencia del Apóstol.

No se habrá olvidado que sobre este asunto el FIGARO creyó deber abrir una averiguación entre los mismos interesados, que son los mejores jueces en la materia; averiguación que aun queda abierta constantemente.

No se habrá tampoco olvidado que los primeros resultados de esta investigación, condensados en una correspondencia demasiado voluminosa para ser valorizada más que por su peso, fueron tan convincentes como se podía esperar.

Se sabe que todas esas informaciones, evidentemente sinceras, que fueron recogidas, resumiéndose en la proporción de 150 por 1 en otras tantas respuestas favorables, no dejan de constituir un pequeño plebiscito bastante triunfal.

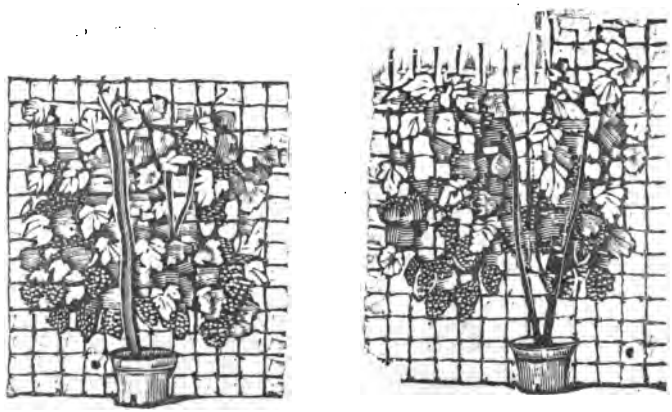


Figura 23.

Digitized by Google

No tengo necesidad de exterderme más sobre el particular. La causa ha sido juzgada; está ganada.

Entre los cientos de cartas que de los cuatro puntos cardinales me han sido dirigidas sobre el particular, no hay más que dos, una del Loir-et-Cher, y la otra de los Vosges, que registran un mal resultado formal.

Se me perdonará si no las considero como testimonios fehacientes.

"*Testis unus, testis nullus,*" dice un viejo acertijo de Derecho Romano: Un testimonio único, es un testimonio nulo. ¿Puede un testimonio doble valer mucho más que un testimonio único y ser de gran peso en la balanza?

Nada, en este caso, me impide el sospechar la defectuosidad del abono empleado, ó la torpeza y mala voluntad de los experimentadores, ó ya sea cualquiera otra fatalidad de la que el método no puede, sin palmaria injusticia, ser responsable.

Es cierto, para no mencionar más que una posibilidad, que la acción del abono químico no es siempre sencilla ni siempre inmediata.

Es necesario el tiempo preciso para que el abono penetre al través de una tierra seca, compacta, impermeable, y pueda llegar hasta la capa accesible á los chupadores de las raíces. Yo he visto lugares donde, sea por esta causa ó por causas análogas, el efecto esperado, efecto lógico y fatal, no se produjo sino á la larga, después de varios años de espera, cuando los elementos fertilizadores se habían ya disuelto y habían sido arrastrados más allá de la costra refractaria por el escurrimiento de las aguas pluviales.

Digitized by Google

En casos semejantes es preciso saber esperar, porque las conclusiones prematuras están necesariamente sujetas á error.

Cuándo y cómo hay que dar abono á la vid.

En el manejo de los abonos químicos hay que tomar buen número de precauciones.

Hay que cuidar de que la tierra esté convenientemente preparada, bien permeable al aire, á la luz, al agua, bien escardada y limpia de todas las malas hierbas que tomarían y guardarían para sí la riqueza del abono destinado á la vid.

Es preciso igualmente atender al modo de administrar el abono y á la oportunidad del momento.

El modo de administrarlo no tiene nada de particularmente difícil ni de excesivamente complicado.

Se ahonda con la azada al derredor de cada cepa, una pequeña excavación en la que se vierte, con la igualdad posible, la cantidad de abono que se ha determinado, dividiendo 1,000 kilogramos por el número de cepas contenidas en una hectárea. Para la medida se puede emplear cualquier vaso común, donde se marca la altura de la dosis del abono con una cuerda ó simplemente con una línea circular de tinta al derredor. En seguida se llena de tierra la excavación.

Cuando se trata de viñedos extensos, se puede proceder más sencillamente: Se vierte el abono sobre la tierra por delante y por detrás de las cepas, y se tapa después con el arado.

La cuestión de la época no tiene menor importancia:

En cuanto sea posible, la vid debe ser abonada en

Digitized by Google

Otoño, en Noviembre ó en Diciembre, ó por lo menos en Enero ó Febrero.

No sería malo, á fin de fortalecer la cepa, en vista de los trabajos futuros, y para hacerla apta para los servicios excepcionales, que como voy á explicarlo, la viticultura del porvenir se dispone á pedirlo; no sería malo, pues, el ministrar una parte del abono al fin del verano, la víspera misma de la vendimia; cuando la vid en toda la plenitud de su vigor, y de su madurez, está aún cargada de frutos.

Ayúdate que Dios te ayudará.

Pero quizá se nos dirá: ¿No habrá que temer que esos rendimientos excesivos que deslumbran nuestra vista ofuscada, que esos rendimientos artificialmente obtenidos por medios especiales, vengan á determinar una especie de cansancio y por fin agotamiento en el terreno? ¿No habrá que temer que la tierra abonada químicamente no concluya como esos niños demasiado precoces, ó como esos caballos demasiadamente trabajados?

Este es el constante espíritu de rutina que paraliza el progreso.

Raciocinemos un poco:

Que haya abundancia ó no, la uva, según parece, tiene siempre la misma composición, y no contiene nada esencial fuera del agua, del azúcar (glucosa) y de la potasa en el estado de bitartrado.

Está fuera de toda duda que si los racimos se duplican en número y en volumen, la cantidad de agua, de

Digitized by Google

azúcar y de bitartrato, tiene que duplicarse igualmente. Porque si la tortilla es más grande, tienen forzosamente que romperse más huevos.

¿Pero puede deducirse de ésto que la tierra, por eso mismo, llegue á empobrecerse? *That is the question.*

No, absolutamente.

¿Pues qué, es acaso la tierra la que suministra á la uva su agua que la constituye? No, bien lo sabéis, porque esa agua la suministran las nubes.

Tampoco es cierto que la tierra suministra á la uva su glucosa (C^{12} H^{12} O^{12}), porque ella toma sus elementos (oxígeno, hidrógeno y ázoe) por la influencia de la luz solar, á la atmósfera y á las lluvias.

Tampoco, en fin, es la tierra la que suministra á la uva el ácido tártrico que constituye su birtartrato: estando formado el ácido tártrico, como lo está el azúcar, de oxígeno, hidrógeno y carbono, procede, como ella, del aire y del agua.

Queda tan sólo la potasa; esa sí, la extrae la vid incontestablemente de la tierra.

Pero poco importa, porque el abono intensivo garantiza anticipadamente al terreno, además del ácido fosfórico y la cal, una amplia provisión de potasa asimilable, mucho mayor que la que la más copiosa vendimia pueda consumir.

¿Cómo pudiera empobrecerse la tierra puesto que la sobreproducción no le cuesta nada; puesto que todo lo que se le pide después se le restituye; puesto que tiene cuenta corriente con los señores químicos que le abren un crédito debidamente garantizado con depósito previo, más que suficiente para cubrir todos los gastos?

Digitized by Google

Es claro que la tierra va á gastar algo más, pero no importa, puesto que se le proporcionan los medios, y sobre todo: "Ayúdate, que el cielo te ayudará."

Insistir más sobre el particular, sería cosa superflua, por no decir pueril.

III

LA PODA LARGA.

Hemos concluído con lo referente al abono y á la alimentación de la vid.

Pasemos ahora á la poda, que es como si dijéramos á su *toilette*, á su educación física.

Antiguamente cuando no se abonaba la vid ó cuando sólo se abonaba con estiércol, fuerza era corregir con sabias mutilaciones la exuberancia de sus retoños, y establecer por medio de la poda, un equilibrio relativo entre la vegetación aérea y la vegetación subterránea; entre las ramas y las raíces. De otro modo la planta mal nutrida, obligada á luchar para vivir, no daría producto. Se tenía, pues, cuidado de modelar el crecimiento de los tallos sobre el vigor precario y la salud delicada de la planta.

Por esto, la forma y la medida de la poda variaban según las regiones.

Pero las más veces hacían la poda corta de la vid, es decir, que cuando eliminaban los vástagos del año precedente, dejaban tan sólo en cada tallo uno, dos ó tres retoños; una, dos ó tres yemas, ojos, borras ó muscos, para hablar en el lenguaje técnico de los especialistas.

Digitized by Google

Cuando el número de "ojos" llegaba ó pasaba de cuatro, decían que la poda era larga. Pero esto era raramente practicado acá y acullá, y eso como por vía de ensayo aislado y empírico, ó bien como simple curiosidad. Se creía que la poda larga equivalía á matar la vid.

Hé aquí, sin embargo, cosa que no parece ni lógica ni aun probable.

Estómago y tronco; hojas y pulmones.

¿No es el primer efecto de la poda larga la multiplicación de las hojas?

Ahora bien ¿qué cosa es la hoja, sino el órgano respiratorio, y el órgano digestivo del individuo vegetal?

Por la hoja es por donde se opera la evaporación; es la hoja la que toma el ácido carbónico del aire, y exhala parte del oxígeno; es en el interior de la hoja donde se elaboran, en virtud de misteriosos procedimientos químicos, el bitartrato de potasa y la glucosa, que más tarde irán á henchir y colorear el fruto. La hoja es, pues, á la vez, una especie de estómago y una especie de pulmón.

Mientras más hojas haya y la evaporación sea más pronta y segura, habrá más probabilidades de que el racimo sea más rico en substancia azucarada. La prueba es que cuando se deshoja un betabel (ó una cepa) el jugo resulta mucho menos azucarado. Temer la abundancia de las hojas es temer el desarrollo del volumen de los músculos de un hombre ó la amplitud de su tórax.

Digitized by Google

Podar demasiado corto no es más que empequeñecer inútilmente la vid, ahogar su vegetación, imponerse uno asímismo gratuitamente una cosecha mezquina; y esto con tanta más seguridad cuanto que la vid se presente más robusta y sea mejor cultivada.

Esto es lo que ha pensado Mr. Georges Ville, quien no contento con preconizar, á la par que el empleo de los abonos químicos en alta dosis, la poda larga, muy larga, excesivamente larga y desordenada, no estaría lejos de llegar hasta aconsejar á los viticultores el no podar sus vides absolutamente.

El caso es que no le faltan buenas razones al Maestro para sostener esta tesis, que espanta por su atrevimiento.

Vides jigantes.

¿No se ha comprobado ya desde hace tiempo, que el rendimiento por hectárea de tales ó cuales viñedos, de la Dordoña, verbi gracia, parecían debilitarse en razón directa de la riqueza del terreno, por una parte, y por la otra en razón directa de lo corto de la poda?

¿No es bien sabido que las vides arborescentes de ramas largas y extendidas, los emparrados y espalderas que respeta el podador, nó son ni las menos hermosas ni las menos productivas?

Existe en Escocia, en el Castillo de Kinnel, del Marqués de Breadalbane, una vid jigante, vieja de cincuenta años, cuya dimensión pasa de sesenta metros y cuyas ramas cubren una superficie que no baja de 387 metros cuadrados.

Digitized by Google

Pues, esto no obstante, esta vid extraordinaria, cuyos tiernos tallos crecen en la primavera unos 5 ó 6 centímetros, es tan vigorosa como una jóven planta que tenga tan sólo algunos años de vida; y aunque rinde con toda regularidad enormes cosechas, cuya cantidad va siempre aumentando, no presenta el menor síntoma de decadencia.

El número de sus racimos, cuyo peso es de 6 á 900 gramos, término medio, se elevó una vez hasta 2 kil. 265 gr., con uvas de 3 centímetros y medio de diámetro; el número de sus racimos, repito, llegó á la cifra de 1,180 en 1879, y á la de 3,170 en 1888. En el año siguiente de 1889 el peso de la vendimia pasó de 400 kilogramos.

Muy posible es que este ejemplo, por más sugestivo que aparezca, no sea absolutamente convincente. La vid de Kinnel en efecto, cultivada en invernadero, es cosa que sale de las condiciones normales.

Pero podría citar otras vides monstruosas, vides al aire libre, vides que no desmerecen en nada junto á su enorme hermana de Escocia. Tal es, verbi gracia, la famosa vid de Mr. Albert Magee, en Montecito, condado de los Angeles en California.

Esta vid fenomenal, de edad de 30 años solamente, cubre ya una superficie de 900 pies cuadrados. Su producto actual es de 5 toneladas de uvas, y su circunferencia, á 30 centímetros del suelo, es de 46 pulgadas.

¿No es esto un ideal que se debe tratar de imitar?

¿No es esto un fuerte argumento en favor de la tesis de Mr. Georges Ville, de esa tesis trastocante é ins-

Digitized by Google

pirada que pudiera muy bien no ser paradógica sino en apariencia; esa tesis según la cual la fuerza productiva de una planta sería proporcional á su estatura, de suerte que la mejor poda para una vid sería el no tocar á la planta para nada abandonándola á sí misma.

Figura 24.

Ciertamente Mr. Georges Ville no va tan lejos. Es demasiado cuidadoso de las exigencias perturbadoras de la tradición y de la práctica para hacer de la falta de poda un artículo de fe.

Pero, apoyándose en las inducciones del raciocinio especulativo y sobre la enseñanza que proporciona el ejemplo, establece para la vid la carencia de la poda, la libertad absoluta y la indisciplina de la vegetación, como la regla ideal.

Se sobreentiende, que este principio, simple y brutal como todos los principios científicos, deberá, en la práctica subsecuente, modificarse, restringirse, suavizarse,

Digitized by Google

atenuarse, adaptarse, en una palabra, á las fatalidades emergentes. Toca á los prácticos el establecer, experimentalmente, la medida según la cual la poda deberá estar combinada, de acuerdo con las movibles exigencias del tiempo, del clima, de las cepas, del terreno, de la exposición, del relieve del suelo, de la distribución de los vientos, de la luz, de las aguas, del régimen económico, de la costumbre para cultivar, etc., para que dicha poda pueda acercarse en lo posible y sin inconveniente al tipo ideal, que sería el tipo de la rama libre.

Es evidente que esta medida deberá sufrir su transformación con el medio mismo donde se opera y dividir con él las vicisitudes.

Al volver de Saint-Emilion.

En el Clos-Baleau (Saint-Emilion) de todos los viñedos es donde las experiencias han sido mejor comprobadas, porque en ninguna parte, que yo sepa, la doctrina ha sido más completa y más estrictamente aplicada en todo su rigor y en toda su integridad; en el Clos-Baleau, digo, MM. Malen hermanos, han creído deber establecer, después de varias tentativas, una poda de dos brazos, por término medio, y de ocho ojos, con lo que se encuentran satisfechos.

Parece, positivamente imposible, vistas las condiciones en que operan, el obtener mejores resultados.

Porque de otro modo, sus vides se transformarían en monte salvaje impenetrable, donde sería preciso, llegado el caso, emplear el machete y el hacha ni más ni menos que en un bosque virgen de los países tropica-

Digitized by Google

les, para abrir camino á los animales de labor. Yo mismo he visto, con mis propios ojos, ciertos campos sobrecargados de jóvenes vides de tres á cuatro años, donde, aun con la poda de ocho ojos, era ya difícil para una persona delgada el transitar fácilmente, y por cuyo motivo la uva nacida á la sombra, privada de aire y de luz, estaba fatalmente condenada á la *coulure*.[1]

"*¡Est modus in rebus!*" Pero el "modus" relativo y variable toca á la experiencia diaria, á la experiencia sobre el terreno mismo, el determinar el justo medio que más favorezca á la vid.

Con la poda larga, combinada con el empleo reflexivo de los abonos químicos, está uno siempre seguro de obtener extraordinarios resultados.

Es sabido en efecto, lo que tan sólo con ocho ojos, tan sólo con esa poda tímida que, sin embargo, espantaba y escandalizaba tanto á los agricultores; es sabido, repito, lo que ha dado ya el abono incompleto núm. 6 K. á los emprendedores propietarios de Clos-Baleau, cuya feliz iniciativa no tengo palabras con que celebrar.

No solamente sus viñedos resplandecen triunfalmente sobre las plantaciones de los contornos, resaltando, por decirlo así, por el color verde obscuro, por la amplitud de su follaje, por su aspecto general de riqueza, de fuerza, de salud; no solamente se cortan allí hojas colosales de 35 centímetros de largo por 30 de ancho, sino que la cosecha es proporcional. Esto lo digo para dar confianza á las personas pusilánimes que, bajo el pretexto de que "la hoja no es el fruto," querían antes de proclamar la victoria esperar el resultado.

1 Coulure es la falta de savia ó detención momentánea de ella.

Digitized by Google

¿Queréis cifras? Pues aquí van tales que los más pesimistas no podrían controvertir su elocuencia.

De 1867 á 1876, el rendimiento anual de los campos de Clos-Baleau había sido, término medio, 142 hectólitros. De 1877 á 1886, después de la filoxera, este rendimiento había disminuído hasta 96 hectólitros. Pero desde 1887, desde el empleo simultáneo de los abonos químicos y de la poda larga, hé aquí los resultados:

1887.....	225	hectólitros.
1888.....	396	„
1889.....	360	„
1890.....	378	„

O sea, para estos últimos cuatro años, *trescientos cuarenta hectólitros*, por término medio, casi cuatro veces más que los rendimientos anteriores por vía de experiencia, más del doble de los rendimientos de los mejores años anteriores.

Y si esos rendimientos no son más considerables, es debido: primero, á que las revoluciones agrícolas son siempre empresas lentas cuyos efectos definitivos no pueden manifestarse de un día para otro en su última é integral expresión.

En segundo lugar, porque en Saint-Emilion, donde se dedican sobre todo á la fabricación de vinos finos, de esas *obras de arte potable*, se cultivan de preferencia las cepas delicadas, de rendimiento naturalmente escaso, sacrificando así la cantidad á la calidad.

¡El que viva verá!

¡No se ha dicho la última palabra todavía!

Digitized by Google

Quizá con una poda más larga aún y en condiciones diferentes, la cosecha podría alcanzar proporciones infinitamente superiores.

Quizá la poda de la vid acabará por no tener más límites racionales que los límites impuestos por la necesidad, variable según las circunstancias de preparar la tierra, airear é insolar el fruto.

Quizá el porvenir es para las vides gigantes, como las de Montecito, para las vides arregladas sobre emparrados interminables, para los viñedos que se extienden hasta perderse de vista á lo largo de un inconmensurable enrejado de armazones de alambres, y agobiados por el peso de los racimos de uvas de un nuevo Canaan.

¡El que viva verá!

IV.

RECONSTITUCIÓN DE LAS CEPAS.

Entónces, quizá, pudiéramos ensayar la reconstitución inmediata, de todo á todo, sin apelar al *exotismo* de los viejos plantíos de nuestros terruños, de los viejos espigones franceses de jugo bermejo ó dorado que son como el alma fluida de nuestra raza. Quizá desde hoy pudiéramos ya pensar en ello.

Desde el momento en que gracias á la poda larga, las vides van á presentarse demasiado espesas y frondosas, ¿por qué no remediamos ese inconveniente, no por medio de la circuncisión que empequeñece, sino por el desarrollo que multiplica?

Digitized by Google

Preparad de antemano á lo largo de vuestras vides una faja de terreno de labor debidamente desenhierbado, labrado profundamente y abonado en regla. En seguida, cuando las vides, demasiado apretadas, empiecen á enredar de una manera embarazosa las espesas cabelleras de sus pámpanos, en lugar de introducir un "hierro bárbaro," arrancad con todo y su terrón, de cada dos cepas una, y plantadla en el barbecho adjunto.

En otros términos: sustituid la emigración al raciociocinio; fundad y poblad colonias vegetales, en lugar de reducir quirúrgicamente la vid madre en la porción conveniente.

Desde el primer año, la vid trasplantada va á daros suficiente fruto para cubrir vuestro gasto; habréis duplicado, *ipso facto*, la extensión del cultivo útil, el desarrollo de los troncos, compensando la entresaca de las cepas; con su propia substancia, habréis puesto un inincentivo á la restauración del viñedo nacional para la mayor seguridad de la riqueza, del poder y del genio propio de la patria.

V.

LUCHA CONTRA LA FILOXERA.

¡Quién sabe si nunca habréis hecho cosa mejor!

¡Quién sabe si con la misma piedra no habréis definitivamente aplastado, entre otras sabandijas, á la formidable é indestructible filoxera!

Para luchar contra semejante plaga, tres sistemas son concebibles:

Digitized by Google

1º Se puede ensayar el matar este espantoso parásito, ya sea envenenándolo, sin más ni más, ó bien haciéndole la vida insoportable.

Para esto, los procedimientos abundan: no hay más que escoger, desde la inmersión que se puede comparar con la hidroterápia, hasta el sulfuro de carbono, que es al *piojo* de la vid lo que el ungüento mercurial es el piojo humano.

Es el método antiséptico. Ciertamente que este método tiene mucho de bueno, pero le falta mucho también para ser perfecto. Se me dispensará enumerar sus inconvenientes, que la mayor parte de mis lectores conocen por experiencia propia, tan bien ó mejor que yo.

2º Se puede ensayar el *vacunar* la vid anticipadamente inoculándole como preservativo, el virus atenuado..... *Similia similibus*.....

¿Cómo es que en la patria de Pasteur no se ha pensado en ello más seriamente? De todos modos en teoría, la idea no puede ser más seductora.

¿Pues qué ignoramos acaso que la vida animal, tanto como la vegetal, no es más que un eterno combate entre los enemigos exteriores y las células del organismo? ¿Pues qué no sabemos que la inoculación del virus atenuado y transformado en *pus vacuno*, parece como que aumenta la fuerza de la resistencia de dichas células, poniéndolas en mejores condiciones? ¿Pues qué no se precave, por ese sistema á la oveja, del carbón, y al hombre, de la viruela y de la rabia?

Por desgracia siempre habrá algo que inquiete y haga vacilar el sustituir una enfermedad por otra.

Digitized by Google

La vacuna *antifiloxérica*, en último análisis, se reduciría á una intoxicación más ó menos benigna, lo que no podría producir el *efecto defensivo* esperado, si no es bajo la condición de modificar, en una medida desconocida, la planta viva de la vid, sus tejidos y su savia. ¿Qué sucedería á la uva y al vino?

3º El tercer método consiste en poner á la vid en estado de resistir impunemente todos los contagios, como se hace con los tísicos para preservarlos del *bacilo* de la tuberculosis por medio de una sobre-alimentación racional.

Jamás me haréis creer que la filoxera nació ayer. Este horrible animal ha existido desde hace mucho tiempo. Nada más que las vides de antaño, en todo el apogeo de su robustez y de su rusticidad, no se resentían tanto. Pasa con ellas como con esos robustos mocetones, sólidos y sanos que atraviesan valientemente las peores epidemias, absorbiendo á grandes tragos los mismos miasmas que matan á diestra y siniestra, como si fueran moscas, á porción de infelices agotados, de antemano, por los excesos ó las privaciones, por deterioros anteriores, por las escrófulas ó la *neurasthénia*.

Pero le ha llegado la anemia á la vid, porque se la ha obligado á producir sin tregua, porque se la ha mutilado practicando en ella podas crueles.

Se ha agotado también el terreno chupándole incesantemente sus jugos nutritivos, sin darle la debida compensación. Y ha llegado el momento en que la vid, mal nutrida, endeble, estropeada, agotados los jugos alimenticios que la rodean, no ha podido encontrar

Digitized by Google

ni en ella misma ni fuera de ella, la fuerza necesaria para resistir el ataque de las nocivas sabandijas. Ha muerto, no tanto por las mordeduras venenosas de la filoxera cuanto por la miseria fisiológica de su anemia.

¿Pensáis, acaso, que si no alimentáis debidamente á vuestros caballos y bueyes, sería eso un medio eficaz para preservarlos de la Epizootia y para obtener de ellos una buena cantidad de trabajo útil?

Pues bien; sucede con la vid lo que con el caballo, con el buey y hasta con el hombre. Para que la vid prospere, para que pueda combatir á sus numerosos enemigos, es preciso que tenga los pulmones sanos y el vientre repleto.

Ahora bien, lo repito, es por sus hojas, es decir, por sus ramas, por donde la planta respira: sus ramas son sus bronquios..... No hagáis, pues, la tontería de escatimarle el aire con la poda.

Y, en cambio, por las raíces es por donde llena el estómago. Pero las raíces son como los reyes: donde todo concluye, concluyen también sus derechos.

Hé aquí cómo la cuestión de la filoxera linda con la cuestión de los abonos químicos y con la de la poda larga.

Parece, en efecto, que la sobrealimentación con los abonos químicos asociada á la poda larga, promete, fortificando la cepa, dar á las raíces una resistencia de naturaleza propia á hacerlas refractarias á la filoxera, que ataca de preferencia la madera suave y esponjosa, cuya resistencia es naturalmente menor. ¿No se ha explicado ya la inmunidad de las vides americanas, á

Digitized by Google

causa de la densidad de sus tejidos y de la impermeabilidad de su epidermis?

Por eso la poda larga sería para la vid, por un régimen intensivo apropiado, lo que son los ejercicios corporales (próximos por fortuna á volver á estar de moda) para las razas humanas, afeminadas por las neurosis, el agotamiento intelectual y el refinamiento exagerado; *el principio del renacimiento físico.*

No quiero, ni puedo por ahora extenderme más sobre el particular.

Me atengo á los hechos. Porque en esta materia el hecho *es el amo*, el hecho es el rey, el hecho es el Dios; y las más seductoras disertaciones son como la "nada" en presencia del "todo," sin tener en la práctica ni aun el valor de una pepita de uva.

Digitized by Google

LOS ÁRBOLES FRUTALES Y LAS PATATAS.

En cuanto á los árboles frutales, que no son vides, el abono incompleto (núm. 6 K) les conviene á las mil maravillas, puesto que necesitan mucha potasa y poco ázoe.

Se procede con ellos como con las vides.

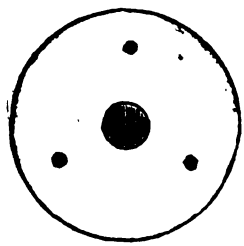


Figura 25.

Se cava al pie del árbol una pequeña fosa circular de 1 metro 50 centímetros de diámetro, donde se deposita el abono á la dosis de 300, 400 ó 500 gramos, según la talla y el grueso del árbol; se cubre el todo otra vez con la misma tierra y se entierran en la excavación tres ó cuatro estacas de madera de 50 á 60 centímetros, á fin de constituir una especie de drenaje vertical por donde el abono, arrastrado por las aguas, se extenderá por las capas profundas del suelo y llegará hasta las raíces.

*
* *

Digitized by Google

Para los rosales el método es el mismo.

Se puede dar á los rosales indiferentemente, ya sea el abono incompleto núm. 6 K., ya sea el abono completo núm. 3 (40 por 100 de *Superfosfato de cal*, 30 por 100 de *Nitrato de potasa*, 30 por 100 de *Sulfato de cal*).

100 gramos de abono por cada pie bastan, con la condición de mezclarlos íntimamente con la tierra y de regarlos con abundancia.

Aquí el cuanteo tiene una importancia que pudiera llegar á ser muy considerable puesto que se opera con un *infinitesimal.*

Si, verbigracia, basta el dar á los rosales de 80 á 100 gramos por pie, según la fuerza del abono incompleto núm, 6 K., ó del abono completo núm. 3, para ver sus flores duplicarse ó triplicar su número y su volumen y aumentar en inauditas proporciones su amplitud y belleza; desgraciado, por otra parte, del que tenga la mano pesada en esta operación. Va á matar la gallina de los huevos de oro, porque esos rosales correrán gran peligro de morir..... probablemente de indigestión.

No es preciso, por lo visto, ser doctor en ciencias ni poseer fanegas de sembradura por docenas, para practicar con desembarazo y buen éxito la experiencia del cultivo científico, intensivo y ventajoso.

***

Los mismos abonos que sirven para los árboles frutales y para la vid (abono incompleto núm. 6 K. y abono completo núm. 3) convienen también á la patata, que es una planta que tiene igualmente por *dominante* la potasa, apta para *azoarse* por ella misma.

Digitized by Google

En el mismo agujero donde se siembra la patata que debe servir de semilla, se derraman unos 25 gramos de abono, cubriendo el todo con tierra.

Figura 26 y 27.

Esta cantidad de 25 gramos está calculada para 4 agujeros por metro cuadrado. Si los agujeros son más ó menos numerosos y juntos, se calculará la cantidad de abono necesaria, dividiendo 1,000 kilogramos por el número de agujeros en una hectárea.

Figura 28.

Se pueden cosechar por este medio, de 250 á 300 kilogramos de patatas por área, en lugar de 35 ó 40 kilogramos, cuando más, que produce la tierra sin abono. En esto no hay equivocación, no hay *quid pro quo* posible.

Digitized by Google

Figura 29.

Instituid más bien esta pequeña experiencia comparativa, propia para divertir á los creyentes, así como para satisfacer á los incrédulos. En medio de vuestro campo de patatas, debidamente abonado, *secumdum artem*, aislad dos ó tres porciones de terreno, bien marcadas con un cercado de estacas, donde no echaréis ni una migaja de abono químico. Se demostrará y así lo podéis demostrar á vuestros vecinos, que en esas porciones de terreno desheredado, no tan sólo la cosecha es inferior (en la proporción de 2 á 11) bajo el aspecto de la cantidad, sino que la calidad deja mucho que desear: unas pequeñas papitas apenas del tamaño de una nuez, mientras que en lo restante del terreno los tubérculos serán enormes.

El abono químico habrá hecho ese milagro, y si aún después de esto los escépticos no quedan convencidos, es que tienen un escepticismo verdaderamente tenaz.

Digitized by Google

FLORES Y LEGUMBRES.

Para las otras legumbres, así como para las fresas y las flores, es preciso acudir á otras variedades de abonos.

I.

LEGUMBRES.

Hay que dar á las legumbres el abono completo número 2, cuya fórmula es como sigue:

	Por hectárea.
Superfosfafo de cal.....	400 kil.
Nitrato de potasa.....	200 „
„ de sosa.....	300 „
Sulfato de cal.....	300 „
Total.....	1,200 kil.

Se puede emplear este abono en todas las estaciones antes de sembrar ó de trasplantar las legumbres. En este caso se polvorea la superficie del terreno á razón de 6 kilogramos por cien metros cuadrados; se labra la tierra; después se vuelve á echar 6 kilogramos de abono por área, y por último se planta ó se siembra.

Si las legumbres están ya en la tierra, se esparse

Digitized by Google

el abono en la superficie del terreno, al derredor de las plantas, á razón de 12 kilogramos por 100 metros cuadrados, teniendo mucho cuidado de no tocar á las hojas. En seguida se remueve ligeramente la tierra con el fin de asegurar la penetración de las substancias fertilizadoras.

II

FLORES.

Las flores herbáceas (Pelargónios, Geránios, Cyclámenos, Chrysánthemos, Bromelacios, Cinerarias, Helechos, etc.,) necesitan el abono completo núm. 2.

Superfosfato de cal	33	p§
Nitrato de potasa	17	„
Nitrato de sosa	25	„
Sulfato de cal	25	„
Total	100	„

En cuanto á las que tienen tallo leñoso, se les atiende como á los rosales, con el abono incompleto número 6 K.

Superfosfato de cal	40	p§
Carbonato de potasa refinado á 90°	20	„
Sulfato de cal	40	„
Total	100	„

Modo de proceder:

1º *Para las flores al aire libre:* lo mismo que para las legumbres, se esparcen 12 kilogramos de abono por área, 120 gramos por metro cuadrado.

Digitized by Google

2º *Para los arbustos:* emplead el mismo método que para los rosales.

3º *Para las flores en maceta:* mezclad el abono á la tierra á razón de tres gramos de abono por kilogramo de tierra y servíos de la mezcla para llenar la maceta.

También se puede poner el abono sobre la tierra al derredor de la planta, enterrándolo con un tenedor y regando despues. La dosis es siempre de 3 gramos por kilogramo de tierra.

Digitized by Google

PRADO.—GAZON.

El abono completo número 2 es el abono designado igualmente para el pasto.

5 kilos de abono mezclado con 5 kilos de yeso en polvo, por 100 metros cuadrados, tal es la dosis reglamentaria.

Con el pasto es con el que da el abono químico resultados más estupendos.

Su virtud es, en efecto, tan sutil y tan poderosa, que basta expolvorear con él regularmente el terreno, con peso y medida, para ver, al cabo de algunos meses ó de algunas semanas, destacarse en vivos matices, intensos y subidos de color, sobre el fondo pálido de hierba sin abono, dibujos geométricos y hasta letras perfectamente legibles del nombre del operador, quien así obligaría á la tierra á servirle de secretario y á poner ella misma su firma personal y su sello sobre la obra común.

He aquí, á mi ver, una especie de química fisiológica en acción al alcance de todos, y de naturaleza á convencer á los que se resisten á creer que "ello sucedió" así.

Quizá el aliciente para un arte nuevo, sea la *pintura hortícola* sobre terrenos como encantados; verdaderos

Digitized by Google

polvos mágicos para el uso de los hechiceros "*fin de siglo.*"

Era antiguamente moda en Francia, y lo es aun en el Japón y en China, el obligar mecánicamente á las plantas á tomar formas fantásticas. Quien sabe si no será moda en el siglo que viene, hacerlas revestir químicamente, para recrear la vista, los tintes más variados, y obligar al prado, á la vid, á los trigales, á llevar los colores favoritos de la novia.

Digitized by Google

LA CONQUISTA DE LA VIDA.

En verdad os digo, que cuando la humanidad haya al fin comprendido lo que vale la grandiosa doctrina de los abonos químicos; cuando haya comprendido bien que se trata nada menos que de la conquista de las fuerzas cósmicas, de las fuerzas vitales y del aprovechamiento, para el bienestar y la seguridad común de los tesoros inexplotados, cuya inagotable riqueza ni aun se sospecha; entonces los milagros industriales, los más fantásticos, tales como los barcos submarinos, los aeróstatos dirigibles, los teléfonos, los explosivos de bolsa, la fotografía instantánea, el fonógrafo, etc., etc., todas estas cosas se considerarán como bagatelas de poca importancia, como juguetes de niños, porque entonces la faz del mundo y las condiciones esenciales de la existencia, serán las llamadas á experimentar la más extraordinaria y la más fecunda de la metamórfosis.

En verdad, os digo, que lo que resultará quiza será más que el doble milagro de la multiplicación de los panes y el de las bodas de Canaan.

¿Sabéis que de esto pudiera muy bien resultar el fin del pauperismo y de la guerra; la liquidación pacífica de las disensiones sociales; fundidas en la abundancia,

Digitized by Google

la reconciliación de las clases y de las razas; el apaciguamiento general y la fraternidad universal, garantizada con la alimentación para el día siguiente por el perfeccionamiento supremo y la definitiva libertad del género humano?

El hombre es siempre, al fin, hijo de la tierra donde nació, donde creció, donde derramó su sudor, sus lágrimas y su sangre. De ella procede, como el encino, como la brizna de hierba, de ello, que será un día su tumba como fué un día su cuna, y que de su carne disuelta, de sus huesos desmenuzados reconstruirá otros hombres semejantes á él; de sus entrañas le vienen sus fuerzas, sus debilidades, sus cualidades, sus defectos, sus entusiasmos, sus decaimientos. Para obrar sobre el hombre es preciso operar sobre la tierra: es necesario dar á la tierra lo que le falta para convertirla en matriz ideal donde se elabora, en oculta fermentación, lo que hace á los pueblos fuertes, honrados, valientes, ricos y felices.

La conquista de la tierra es la prenda más segura para la conquista de la vida, del órden público, de la armonía universal, de la paz y de la libertad.

Digitized by Google

EXPLICACIÓN DE LOS GRABADOS.

Figuras 1 y 2.—Trigos en tierra común.—Abono completo. —Sólo materia ozoada.

Figuras 3 y 4.—Trigos en tierra común.—Sólo minerales.— Tierra sin ningún abono.

Figuras 5 y 6.—Trigos en arena calcinada.—Tierra sin ningún abono.—Con sólo minerales.

Figuras 7 y 8.—Trigos en arena calcinada.—Sólo materia azoada.—Abono completo.

Figuras 9 y 10.—Cáñamos.—Sin potasa.—Sin abono alguno.

Figura 11.—Cáñamo.—Con minerales solamente.

Figura 12.—Cáñamo.—Abono completo.

Figuras 13 y 14.—Colzas.—Tierra sin abono.—Minerales solamente.

Figura 15.—Colzas.—Solamente materia azoada.

Figura 16.—Colzas.—Abono completo.

Figura 17.—Papas.—Sin abono ninguno.

Figura 18.—Papas sin potasa.

Figura 19.—Papas.—Con sólo minerales.

Figura 20.—Papas.—Abono completo.

Figuras 21 y 22.—Vides. Sin potasa.—Sin ningún abono.

Figura 23.—Vides.—Abono completo.

Figura. 24.—La vid gigante de Montecito.

Figura 25.—Hueco que debe hacerse al derredor del árbol para el abono.

Figuras 26 y 27.—Manzanos. Sin abono ninguno.—Con materia azoada solamente.

Figura 28.—Manzano.—Con abono completo [*con ázoe.*]

Figura 29.—Manzano.—Abono mineral.—[*sin ázoe.*]

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google